

#2

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Levan HIGASHIGAWA**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 8, 2001**

For: **LINK TREE FORMING APPARATUS, LINK TREE FORMING METHOD,
AND LINK TREE FORMING PROGRAM**



CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

August 8, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-088696, filed on March 26, 2001

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON, LLP

A handwritten signature in cursive script that reads "William L. Brooks".

Atty. Docket No.: 011002
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WLB/yap

William L. Brooks
Reg. No. 34,129

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11017 U.S. Pat.
09/923543
08/08/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-088696

出 願 人

Applicant(s):

富士通株式会社

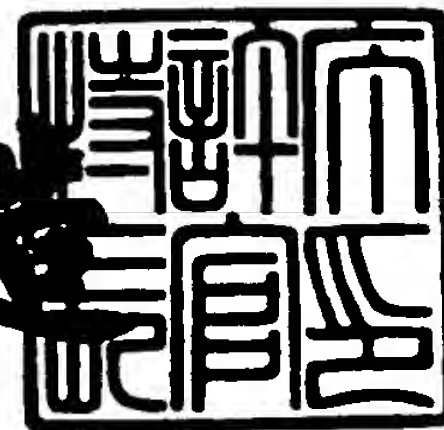
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3045253

【書類名】 特許願

【整理番号】 0150418

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 19/00
G06F 13/00

【発明の名称】 リンク木形成装置及びリンク木形成方法並びにリンク木
形成用プログラム

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

 【氏名】 東川 レバン

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097250

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石戸 久子

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101856

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 赤澤 日出夫

 【電話番号】 03-3775-5391

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038760

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 1 - 0 8 8 6 9 6

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リンク木形成装置及びリンク木形成方法並びにリンク木形成用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成装置であって、

各対象の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記取得した位置情報に基づいて、第 m 対象を基準として所定の方向に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定し、第 m 対象を基準として前記所定の方向に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方向に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定するリンク設定手段とを備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のリンク木形成装置において、

前記リンク設定手段は、

各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 設定手段と、

前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 設定手段とを備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載のリンク木形成装置において、

第 m 対象から第 n 対象までの距離が複数定義される場合、それらの距離における最短距離と最長距離の位置とサイズと方向の少なくともいずれかをパラメータとして、前記第 n 対象の代用対象としての位置とサイズを換算する換算手段を備え、

前記位置情報取得手段は前記換算手段により換算された数値を取得することを特徴とするリンク木形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のリンク木形成装置

において、

前記対象の種別には、W e b ブラウザで表示されるハイパーリンク及びオブジェクトを含むコンテンツ、もしくはフレームのいずれかが含まれることを特徴とするリンク木形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のリンク木形成装置において、

前記対象の種別を判断する判断手段と、

前記判断手段により前記対象がフレームであると判断された場合、さらに当該フレーム内に選択可能なフレーム以外の対象を検出する検出手段と、

前記検出手段によりフレーム以外の対象が検出された場合、当該対象に対して別フレームからリンクを設定するフレーム間リンク設定手段を備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

【請求項 6】 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成方法であって、

第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、

第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とを備えたことを特徴とするリンク木形成方法。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のリンク木形成方法において、

前記第 2 処理は、

各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 ステップと、

前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 ステップとを備えたことを特徴とするリンク木形成方法。

【請求項 8】 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成用プログラムであって、

第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、

第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラム。

【請求項 9】 請求項 8 に記載のリンク木形成用プログラムにおいて、前記第 2 処理は、

各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 ステップと、

前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラム。

【請求項 10】 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するに際し、

第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、

第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

通常、ブラウザはHTML等のコンテンツをサーバからダウンロードし、コンテンツを解析して表示する。表示されたコンテンツに対し、ユーザはキーボード、マウスボタン又はリモコンボタンの操作により、コンテンツの中で選択可能なもの（ハイパーリンク、オブジェクト等）にフォーカスを移動したり選択したりする。このように、マウスを有するマシン上でブラウザが動作する場合には、ユーザはマウスポインタを選択したいコンテンツの上に置いてクリックするだけで選択できるが、マウスを使用せず、ボタンの少ないリモコンだけで操作するWebTV、ウェブパッドやセットトップボックス、携帯端末等の場合には、限られたボタンでブラウザを完全に操作できるようにする必要がある。1次元移動操作のための上下ボタンを利用する装置では、選択可能なものの配列（1次元の配列）をそのまま利用するだけでリンクの設定は済むが、2次元移動操作のための十字の移動ボタン（左・右・上・下）等を利用する場合には2次元の移動先を決定する必要がある。

【 0 0 0 3 】

図23は、通常のリスト木作成の手順を示すフローチャートである。例えばWebのホームページにアクセスした場合、まずURLからコンテンツをダウンロードする（S700）。ダウンロードしたコンテンツを解析し、ブラウザで表示できるようレイアウトする（S701）。レイアウトされたコンテンツのうち、選択可能なもののリストを作成し（S702）、最終的に選択可能なもののリンク木を作成する（S703）。

【 0 0 0 4 】

S703においては、基本的にどの選択可能なものに対しても移動キーの操作でフォーカスが当たるように2次元選択可能な木構造を作成する。具体的には選択可能なものの各々について、S702で作成した1次元のリスト上で次のものを右方向へのリンク先か下方向へのリンク先として設定することで、全体のリンク木を形成する。なお、1次元のリストとは、レイアウトに基づいて選択可能なものを順にリストしたものである。従来は、このリストの順番を絶対条件として単純にリンクを作成していた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の手法では、思ったような移動先、つまり視覚的に自然な移動先へ移動することができない場合が多い。図 2 4 に従来の手法によるリンク先の決定結果の一例を示す。同図において、選択可能な対象に 1 から 1 0 の番号が付されているが、その番号がリストの順番となっている。また、矢印の基点がリンク元、矢印の終点がリンク先となっている。図中、(4) は (8) へ下リンクする方が視覚的にも自然であるが、従来の手法ではリストで先に現れる (5) が優先的にリンク先とされるため、(8) へ下リンクできずに (5) へ下リンクしてしまっている。(なお、1 つの方向に対するリンク先は最大 1 つであり、1 つの方向に対して複数のリンクを作成することはできない。) このようなリンクの仕方は、ユーザにとっては視覚的に不自然であり、そうしたリンク設定のなされたブラウザ等を操作する際には、使い勝手が非常に悪いものとなる。

【0 0 0 6】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成する際に、幾何学的方向（位置情報）及び距離の双方に基づいて行い、1 次元リストの順番を絶対条件としないことで、例えば十字ボタン等によるフォーカス移動のためのリンク木を視覚的に無理の無い自然な形で形成することができるリンク木形成装置及びリンク木形成方法並びにリンク木形成用プログラムを提供することを目的としている。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明に係るリンク木形成装置及びリンク木形成方法は、画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成する際、まず各対象の位置情報を取得する。次に前記取得した位置情報に基づいて、第 m 対象を基準として所定の方向に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定し、第 m 対象を基準として所定の方向に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方向に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定するようにした。なお基

本的なリンク木の作成までの流れは、図 2 3 に示した従来例と同様であるが、本発明では S 7 0 3 のリンク木作成の手法が従来とは異なる。本発明では従来の手法では考慮されなかった距離に基づいてリンクを設定することにより、視覚的により自然な形でリンク木を形成することができるようになるため、例えば十字ボタン等によりブラウザを操作（フォーカス移動、選択等）する場合、操作性に優れたものとなる。

【 0 0 0 8 】

なお、リンクの設定において、同じ方向に複数の対象が存在する場合、距離が最も小さいものに対してリンクを設定すればなお好ましい。さらに距離を、画面横方向の距離、画面縦方向の距離、さらには画面横方向及び縦方向の双方に基づく距離のいずれかとすれば、様々な場合に応じてより視覚的に自然なリンク木を形成することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明では、上述した処理方法を使用し、様々な条件に基づいて段階的にリンクの設定を行うことで、さらにユーザにとって望ましいリンク木を形成する。特に本発明では、各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 設定手段と、前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 設定手段とを備えたことを特徴としている。さらに、前記第 1 設定手段及び第 2 設定手段で設定した前記所定の複数の方向に対する逆の方向であって、第 3 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 3 設定手段と、前記複数の逆の方向のうち前記第 3 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 4 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 4 設定手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

例えば本実施の形態における十字ボタンによるフォーカス移動のためのリンク木形成において、前記第 1 設定手段は、右及び下方向へのリンクを設定する第 1 段階に相当する。また、第 1 の条件とは、本実施の形態では、視覚的に完全に右

又は下の方向に存在する対象にのみリンクを設定するための条件としている。具体的には、ある対象Aに対して別の対象Bが右にある条件とは「左(A) < 横の中央(B)」且つ「下(A) \geq 上(B) \geq 上(A) 又は、上(A) > 上(B) 同時に縦の中央(A) \leq 下(B)」を満たすこととしている。また、ある対象Aに対して別の対象Bが下にある条件とは「縦の中央(A) < 上(B)」且つ「右(B) \geq 左(A) \geq 左(B) 又は右(A) \geq 左(B) \geq 左(A)」を満たすこととしている。なお、左(A) や横の中央(B) 等の表現についての説明は後述の「発明の実施の形態」に示す。

【 0 0 1 1 】

前記第2設定手段は、本実施の形態では、第1段階で設定されなかった右方向及び下方向へリンクを設定する第2段階に相当する。さらに、第2段階で用いられる条件（前記第2の条件）は、第1段階において用いられた条件よりも緩い条件を用いて設定する。本実施の形態では、右リンクを設定する際、前述の「右にある」という条件を満たす対象だけでなく、基点となる対象から見て「右下方向30°の扇形の領域に存在する」対象に対しても右リンクを設定できるようにする。また、第1段階及び第2段階において、同一方向に複数の対象が存在した場合には、距離の最も小さい対象に対してリンクを設定する。このように第1段階及び第2段階で、右及び下方向へのリンクが完全に設定される。

【 0 0 1 2 】

前記第3設定手段は、本実施の形態では、前記第1段階及び第2段階で設定した方向と逆方向、つまり左及び上方向に存在する対象へのリンクを設定する第3段階に相当する。この段階での条件（前記第3の条件）は、第1段階及び第2段階で右・下リンクが設定されているというのが条件である。つまり、既に設定された右・下リンクと全く逆の方向にリンクを設定するのである。但し、ここでも、同一の方向に複数の対象がある場合には、距離に基づいて設定する。

【 0 0 1 3 】

前記第4設定手段は、本実施の形態では、第3段階で設定されなかった左方向及び上方向へリンクを設定する第4段階に相当する。第4段階で用いられる条件（前記第4の条件）は、第3段階において用いられた条件よりも緩い条件を用い

て設定する。具体的には、左リンクを設定する際、「左にある」という条件ではなく、「左上方向 30° の扇形の領域に入る」という条件を用いる。このように第 3 段階及び第 4 段階で、左及び上方向へのリンクが完全に設定される。こうして全てのリンクの設定が完了する。以上説明したように段階的にリンクを設定することにより、リストの順を絶対条件として単純にリンクを設定する場合に比べ、対象のレイアウトに対応してより柔軟にリンクを設定することができ、結果的にユーザにとって望ましいリンク木を形成することができる。

【 0 0 1 4 】

また、対象が複雑な形状を有し、対象を指す位置によって距離が異なるような場合、当該対象の代用対象としての位置とサイズを換算し、換算した数値をリンクの設定に利用するようにすれば、なお好ましい。例えば、ホームページ内でオブジェクトが有する文字列が長いため、当該オブジェクトを画面に表示する際、改行され複数の行を含む場合がある。その場合には、例えば当該オブジェクトの観察方向において、当該オブジェクトの最初の行と最終の行の位置及びサイズ及び観察方向をパラメータとして、代用対象の位置とサイズを換算するようにする。このような手法であれば、リンクを設定する対象がどのような形状であっても、容易にリンクを設定できる。

【 0 0 1 5 】

さらにまた、ホームページ等で頻繁に使用されるフレームにおいても、本発明は適用可能である。フレーム自身及びフレーム内のオブジェクトにおいても前述と同様にリンクを設定する。なお、フレーム間のオブジェクト同士をリンク設定するようにすればなお好ましい。さらにまた基点となるフレーム内のオブジェクトから別フレーム内のオブジェクトに対しリンクを設定する際、当該別フレームのスクロールの状態により、当該基点オブジェクトをフォーカスした時点で、基点オブジェクトに最も近い別フレームのオブジェクトがリンク先となるよう、動的にリンクを設定すれば、なおいっそう好ましい。このようにフレーム間でもリンクを設定できるようにすることによって、さらにユーザの使い勝手が良くなる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図を用いて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態におけるリンク木形成装置を用いて、リンク木作成を行うための処理の流れを段階的に示したフローチャートである。なお、リンク木形成装置は、例えば携帯端末やリモコンだけで操作する Web TV、セットトップボックス等、マウスを使用しない装置等に適用され、十字ボタンによるフォーカス移動のためのリンク木を形成する。図 2 3 で示したように、このような装置からインターネットにアクセスし、URL をダウンロードし、コンテンツを解析しレイアウトを行い、選択可能なもののリストを作成するまでは従来の手法と同様であり、図 1 は従来の手法と異なる「リンク木設定処理」についてその流れを簡単に説明している。また図 2 に、レイアウトの一例を示す。本レイアウトに示された番号がリストの順番を表している。このレイアウト（リスト）を基に本実施の形態におけるリンク設定について説明することとする。なお、本実施の形態では、レイアウトされた「選択可能なもの」は Web ページ内のコンテンツであり、図 2 において示されるコンテンツは全て選択可能とする。以下に、そのリンク設定の過程を図 1 の流れに沿ってに詳述する。

【0017】

本実施の形態では視覚的に自然な移動先を決定するため、まず、選択可能なもの（コンテンツ）のリストを適用される装置のメモリ等の記憶装置に格納しておき、リストから各コンテンツの位置情報をリードし、それら位置情報を利用してリンク木を作成する。リンク木の作成にあたっては、図 1 に示すような 4 つの段階に分けて行う。最初の二段階である第 1 段階及び第 2 段階では右・下方向への移動先を（S 1 0 0、S 2 0 0）、次の二段階である第 3 段階及び第 4 段階では、左・上方向への移動先を決定する（S 3 0 0、S 4 0 0）。また、第 1 段階及び第 3 段階では、2 次元座標系上での幾何学的に厳しい条件に基づいてリンク先を決定する。第 2 段階及び第 4 段階では、できるだけリンクを多く設定するため、第 1 段階及び第 3 段階より条件を緩めて行うものとする。なお、各段階ではさらに幾つかの小段階に分ける場合もある。

【0018】

次に、各段階の処理の詳細を説明する。まず、第1段階の基本リンク木の作成を説明する（S100）。本段階では、全てのコンテンツに対し順次リンクを設定していくが、基本的にはリンク設定対象（以下「対象」と呼ぶ）から、リスト上で「対象」の次のコンテンツ（以下、「対象の次」と呼ぶ）がどの方向でリンクするかを決定することで基本リンク木を形成する。また、本段階の処理は、右リンクの探索・下リンクの探索・近いリンクの探索という3つの小段階に分けて行われ、処理の途中で右又は下方向のどちらかのリンクが決定した場合、その時点でその「対象」の処理を終了し、リスト上で次の「対象」におけるリンク設定を開始する。また上記3段階の処理を実行しても、「対象」から「対象の次」へのリンク種類が決定されない場合は、全てのコンテンツの連結を保証するために、「対象」から「対象の次」へ強制的に下リンクを設定するものとする。図3は、基本リンク木の作成処理の流れを詳細に示すフローチャートであり、以下、本図を用いて上述の処理を説明する。

【0019】

ここでは、「対象」を1つの変数として使用し、「対象」に順次コンテンツを代入していき、1つ1つのコンテンツについてリンクを設定していく。また、「対象」にコンテンツmが代入された場合、「対象（m）」と表現する。まず、「対象」にリストの先頭を代入する（S101）。本実施の形態では、まずコンテンツの（1）が代入される。次に、「対象」がNULLであるか否かを判断する（S102）。「対象」がNULLである場合には（S102、YES）、リンクを設定するためのコンテンツが存在しないと判断され、本処理を終了する。また、S102で「対象」がNULLでない場合には（S102、NO）、次に、「対象の次」がNULLであるか否かを判断する（S103）。「対象の次」がNULLである場合には（S103、YES）、リストの最後（本実施の形態では9）までリンクが設定されたものと判断され、本処理を終了する。「対象の次」がNULLでない場合には（S103、NO）、次に「対象の次」は「対象」の右にあるか否かを判断する（S104）。

【0020】

本段階で「対象の右にある」とは、以下の条件を満たす場合をいう。まず、図 4 (a) に示されるように、ある高さを持つコンテンツ (A) があつた場合、上辺を上 (A)、下辺を下 (A)、左辺を左 (A)、右辺を右 (A) と表現する。また、幅の中央を縦の中央 (A) とし、高さの中央を横の中央 (A) と表現する。この表現を用いて、(B) が (A) の右にあるための条件の一例を以下に示す。

条件 1 : 左 (A) < 横の中央 (B) 且つ

条件 2 : 下 (A) \geq 上 (B) \geq 上 (A) 又は、

上 (A) > 上 (B) 同時に 縦の中央 (A) \leq 下 (B)

図 4 (b) に上記の条件を満たした場合、つまり「(B) が (A) の右にある」場合の例を示す。なお、上記条件中の比較にあたり、横方向は、左に行くほど小さく、縦方向は、上に行くほど小さいとする。

【 0 0 2 1 】

具体的な例として、「対象」が (1) である場合を例として説明する。この場合、「対象の次」は (2) であるから、(2) が (1) の右にあるか否かを判断する。図 2 において、左 (1) < 横の中央 (2) であり、且つ下 (1) \geq 上 (2) \geq 上 (1) の条件を満たすため、(2) は (1) の右にあると判断される。従って S 1 0 4 は Y E S となり、対象 (1) の右リンク先を対象の次 (2) に設定する (S 1 0 5)。次に「対象」に「対象の次」を代入する (S 1 1 1)。「対象」が (1) である場合には、「対象の次」である (2) が代入される。そして S 1 0 3 から上述と同様にリンクを設定する。図 2 に示されるように対象 (3) までは、「対象の次」に対して全て右リンクが設定される。

【 0 0 2 2 】

次に対象 (4) からリンク先を決定する場合、「対象の次」は (5) であるため、右リンクの条件を満たさない (S 1 0 4、N O)。次に対象の次 (5) が対象 (4) に対して下にあるか否かを判断する (S 1 0 6)。本段階では「対象の下にある」は、以下の条件を満たす場合をいう。図 4 (a) の表現を用いて、(B) が (A) の下にあるための条件の一例を以下に示す。

条件 1 : 縦の中央 (A) < 上 (B) 且つ

条件 2 : 右 (B) \geq 左 (A) \geq 左 (B) 又は、

右 (A) \geq 左 (B) \geq 左 (A)

図 4 (c) に上記の条件を満たした場合、つまり「(B) が (A) の下にある」場合の例を示す。

【 0 0 2 3 】

対象 (4) と対象の次 (5) については、縦の中央 (4) < 上 (5) であり、且つ右 (5) \geq 左 (4) \geq 左 (5) の条件を満たすため、(5) は (4) の下にあると判断される。従って S 1 0 6 は YES となり、対象 (4) の下リンク先を対象の次 (5) に設定する (S 1 0 7)。次に「対象」に「対象の次」を代入する (S 1 1 1)。「対象」が (4) である場合には、対象の次である (5) が代入される。そして S 1 0 3 から上述と同様にリンクを設定していく。図 2 に示されるように対象 (4)、対象 (6)、対象 (8) は、「対象の次」に対して全て下リンクを設定する。

【 0 0 2 4 】

次に対象 (5) からリンク先を決定する場合、「対象の次」は (6) であるため、図から明らかのように右リンク及び下リンクの条件を満たさない (S 1 0 4、NO 且つ S 1 0 6、NO)。また、対象 (7) の場合も、対象の次 (8) に対して同様に条件を満たさない。従って、近いもののリンクの探索を行うこととなる (S 1 0 8)。S 1 0 8 では、具体的には、「対象」が (5) の場合、リストの先頭から対象まで (1 から 5 まで) の中から対象の次 (6) に最も近いものを探す。S 1 0 8 の処理の流れの詳細を図 5 に示す。

【 0 0 2 5 】

なお、図 5 のフローチャートで使用される、「横距離」と「距離」は、以下のように定義される。

$$\text{距離 (A, B)} = \{ \text{左 (A)} - \text{左 (B)} \}^2 + \{ \text{上 (A)} - \text{上 (B)} \}^2$$

$$\text{横距離 (A, B)} = \{ \text{右 (A)} - \text{右 (B)} \} \text{ の絶対値}$$

なお、距離 (A, B) は、右辺の平方根として表されるべきであるが、ここでは、大小のみを比較すればよいとため、上記のように定義されている。

【 0 0 2 6 】

ここでは、リストの先頭から対象までの1つ1つについて検証していくため、「対象」とは別に、「対象2」という新たな変数を設ける。また、「対象2」にコンテンツmが代入された場合、対象2（m）と表現する。まず、「対象2」にリストの先頭を代入する。本実施の形態では（1）を代入する。また、「対象の次」へ右リンクする候補を「右リンク」、「対象の次」へ下リンクする候補を「下リンク」とし、最初は「右リンク」及び「下リンク」にはNULLを設定しておく（S120）。

【0027】

次に、「対象2」の右リンク先がNULLであり、且つ「対象の次」は「対象2」の右にあるか否かを判断する（S121）。S121がYESならば、「対象の次」が「対象2」の右方向にあると判断し、次に、「対象の次」を「対象2」の「右リンク」として設定すべきかを検証する（S122）。S122では「右リンク」がNULLであるか、あるいは、横距離（対象2、対象の次）＜横距離（右リンク、対象の次）であるかを判断する。どちらかの条件を満たしていれば（S122、YES）、「右リンク」に「対象2」を代入する（S123）。本処理は、「右リンク」に何も設定されていない場合、あるいは「右リンク」に既に候補（コンテンツ）が代入されており、「対象の次」から既に代入されている候補までの横距離と、「対象の次」から「対象2」までの横距離とを比較した結果、「対象の次」から「対象2」までの横距離の方が小さい場合に、とりあえず「対象2」に代入されているコンテンツから「対象の次」に代入されているコンテンツへの右リンクを設定しておくのである。対象2にはリンクの先頭から対象までの全てが代入され1つ1つ検証されるため、全てを検証し終えるまでは、「右リンク」は確定しないこととなる。

【0028】

S121がNOの場合、下リンクを設定できるか否かを検証する。まず「右リンク」がNULL、且つ「対象2」の下リンク先がNULL、且つ上（対象2）≤下（対象の次）の全ての条件を満たすか否かを判断する（S124）。ここで、全ての条件を満たした場合（S124、YES）、「対象の次」が「対象2」の下方向にあると判断し、次に「対象の次」を「対象2」の「下リンク」として

設定すべきかを検証する（S 1 2 5）。S 1 2 5では、「下リンク」がNULLであるか、あるいは、距離（対象2、対象の次）＜距離（下リンク、対象の次）であるかを判断する。どちらかの条件を満たしていれば（S 1 2 5、YES）、「下リンク」に「対象2」を代入する（S 1 2 6）。本処理は、「下リンク」に何も設定されていない場合、あるいは「下リンク」に既に何か候補が代入されており、「対象の次」から既に代入されている候補までの距離と、「対象の次」から「対象2」までの距離とを比較した結果、「対象の次」から「対象2」までの距離の方が小さい場合に、とりあえず「対象2」に代入されているコンテンツから「対象の次」に代入されているコンテンツへの下リンクを設定しておくのである。上述した右リンクと同様、「対象2」にはリンクの先頭から「対象」までの全てが代入され1つ1つ検証されるため、全てを検証し終えるまでは、「下リンク」は確定しないこととなる。

【 0 0 2 9 】

S 1 2 2、S 1 2 4、S 1 2 5がそれぞれNOである場合、または「右リンク」に「対象2」を代入したか、「下リンク」に「対象2」を代入した場合、「対象2」の次のコンテンツを「対象2」に代入する（S 1 2 7）。そして代入後の「対象2」が「対象」であるか否かをチェックし（S 1 2 8）、「対象」でなければ（S 1 2 8、NO）、また、当該「対象2」について上述と同様にリンクを調べていく。「対象」であれば（S 1 2 8、YES）、全て検証し終わったとされ、その時点で、「右リンク」又は「下リンク」に代入されているコンテンツをリンク先として設定する。「右リンク」がNULLでなければ（S 1 2 9、NO）、「右リンク」から「対象の次」に対して右リンクを設定する（S 1 3 0）ために真を返す（S 1 3 1）。「右リンク」がNULLであり（S 1 2 9、YES）、「下リンク」がNULLでなければ（S 1 3 2、NO）、「下リンク」から「対象の次」に対して下リンクを設定する（S 1 3 3）ために真を返す（S 1 3 1）。「下リンク」もNULLであれば（S 1 3 2、YES）、「対象の次」に対して最も近いコンテンツが見つからなかったということで、偽を返す（S 1 3 4）。

【 0 0 3 0 】

真が得られた場合（S 1 0 8、YES）、図3のS 1 0 9で、「対象の次」に最も近いコンテンツの右（あるいは下）リンク先を「対象の次」に設定する。つまり、「右リンク」から「対象の次」に対して右リンクを設定するか、あるいは「下リンク」から「対象の次」に対して下リンクを設定するのである。逆に、偽が得られた場合には（S 1 0 8、NO）、リストの先頭から「対象」までの中で「対象の次」に近いものが見つからなかったとして、「対象」の下リンクを「対象の次」として強制的に設定する（S 1 1 0）。

【 0 0 3 1 】

上述した流れを実際の例に当てはめて説明する。対象の次（6）に対し、まず（1）から検証していく。対象2（1）の右リンクは図3のS 1 0 4にて既に設定されておりNULLではないため、S 1 2 1はNOとなる。次に、S 1 2 4で「右リンク」はNULLであり、且つ対象2（1）の下リンクはまだ設定されておらず、さらに対象2（1）の下には（6）があるため、S 1 2 4はYESとなる。次に、S 1 2 5で「下リンク」はNULLであるため、S 1 2 5はYESとなり、「下リンク」に対象2（1）を代入する。

【 0 0 3 2 】

次に「対象2」に（2）を代入して、上述と同様に検証していく。（2）も（1）と同様にS 1 2 5まで流れるが、「下リンク」には既に（1）が代入されているため、（1）と（2）からの対象の次（6）までの距離を比較することで「下リンク」に対象2（2）を新たに代入すべきかを判断する。図2より明らかなように、距離（2、6）＞距離（1、6）であるため（S 1 2 5、NO）、下リンクは（1）のままとする。次に「対象2」に（3）及び（4）を順に代入して同様に検証していくが、結局、距離（1、6）が最も小さくなるため、最終的には「下リンク」は（1）のままで、S 1 3 1で真を返し、図3のS 1 0 9にて、（1）の下リンクが対象の次（6）となるよう設定する。なお、「対象の次」が（8）の場合も上述と同様に検証し、（5）の下リンクを対象の次（8）に設定する。

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、第1段階にて基本のリンク木が形成される。図6に基本

木の作成の結果の例を示す。図中の矢印が本段階で設定されたリンクである。

【 0 0 3 4 】

次に、第 2 段階の右・下リンクの完全検索によるリンク木の作成処理（S 2 0 0）についてを説明する。本段階では、第 1 段階の処理で、右リンク先もしくは下リンク先がまだ決定されていない各コンテンツに対して、リスト内のコンテンツの中から最適な右リンク先・下リンク先を決定する。図 7 は、右・下リンク木の完全作成の詳細な処理の流れを示すフローチャートであり、以下、本図を用いて上述の処理を説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、「対象」にリストの先頭を代入する（S 2 0 1）。本実施の形態では、まず（1）が代入される。次に、「対象」が N U L L であるか否かを判断する（S 2 0 2）。「対象」が N U L L である場合には（S 2 0 2、N O）、リンクを設定するためのコンテンツが存在しないと判断され、本処理を終了する。また、S 2 0 2 で「対象」が N U L L でない場合には（S 2 0 2、Y E S）、次に、「対象」の右リンク先が N U L L であるか否かを判断する（S 2 0 3）。「対象」の右リンク先が N U L L である場合には（S 2 0 3、N O）、右リンクがまだ設定されていないものと判断され、「対象」の右リンク先の探索を行う（S 2 0 4）。本実施の形態においては、図 6 に示されるように（4）乃至（9）については右リンク先が設定されていないため、S 2 0 4 の処理が実行される。図 8 は S 2 0 4 の処理を詳細に示したフローチャートである。以下、本図を用いて右リンク先の探索処理について説明する。

【 0 0 3 6 】

なお、図 8 のフローチャートにおける「右リンク 1」は対象の右にあるという条件を満たすものが代入され、「右リンク 2」は対象の右下の 3 0° 扇形領域にあるという条件を満たすものが代入されたとする。図 9 に示すように、右リンクの探索処理には、「右にある」という条件（右リンク 1）だけでなく、右下方向 3 0° の扇形の領域に入る条件（右リンク 2）も用いることとする。なお、それぞれの条件を満たすコンテンツが複数存在する場合は、「対象」からそれらまでの距離を比較して最短距離のものを選択する。また、「右リンク 1」の条件を満た

たすコンテンツが見つかった場合には、「右リンク2」の探索処理を中断し、「右リンク1」の条件を満たすコンテンツを優先的に右リンク先として決定する。また、リストの先頭から「対象」までの1つ1つについて検証していくため、「対象」とは別に、「対象2」という変数を設ける。

【0037】

まず、「対象2」にリストの先頭(1)を代入する。また、「右リンク1」及び「右リンク2」にNULLを代入する(S220)。次に、「対象2」がNULLであるか否かを判断する(S221)。「対象2」がNULLでない場合は(S221、YES)、リスト内の全てのコンテンツに対しての検証が終了していないものとされ、右リンクの探索処理を続行する。次に「対象2」は「対象」であるか否かを判断する(S222)。「対象2」が「対象」である場合は(S222、NO)、「対象」から「対象」自身へ右リンクを設定することはないため、「対象2」に次のコンテンツを代入し、探索処理を続行する(S228)。

「対象2」が「対象」でない場合(S222、YES)、次に、「対象2」は「対象」の右にあるか否かを判断する(S223)。

【0038】

本実施の形態において、対象(6)の右リンク先を決定する場合、「対象2」が(1)から(5)までは対象(6)の上に位置するため、S223はNOとなり、S226の処理が実行される。S226では、「右リンク2」の設定を行うための条件を満たすか否かを検討する。「右リンク2」に「対象2」が代入されるのは下記の条件を満たす場合である。

条件1、「右リンク1」はNULL、且つ

条件2、「対象2」は「対象」の右下の30°扇形領域にある、且つ、

条件3、「右リンク2」はNULLあるいは

距離(対象、対象2) < 距離(対象、右リンク2)

【0039】

「対象2」が(1)から(5)及び(7)の場合、条件2を満たさないため(S226、NO)、「右リンク2」には代入されず、S228でリストで次のコンテンツを「対象2」に代入する(S228)。対象2(6)の場合には、S2

2 2 が N O となるため、同じく「右リンク 1」及び「右リンク 2」は変わらない。「対象 2」が (8) の場合は、(6) の右下 3 0 ° 扇形領域にあり、S 2 2 6 の条件 1、2、3 の全てを満たすため (S 2 2 6、Y E S)、「右リンク 2」に (8) が代入される (S 2 2 7)。「対象 2」が (9) の場合には、(1) から (5) 及び (7) と同様、S 2 2 6 の条件を満たさないため、「右リンク 2」は変わらない。なお、上記の条件 3 のうち距離に関する条件は、「対象」の右下の 3 0 ° 扇形領域にあるコンテンツが複数ある場合、「対象」と最も距離の近いコンテンツを「右リンク 2」とするために設けられている。

【 0 0 4 0 】

(9) に対する検証が終了すると、S 2 2 8 の処理により、「対象 2」が N U L L となるため (S 2 2 1、N O)、S 2 2 9 の処理を実行する。S 2 2 9 では「右リンク 1」が N U L L でない場合には (S 2 2 9、Y E S)、「右リンク 2」より「右リンク 1」を優先させて、「右リンク 1」に代入されているコンテンツを「対象」の右リンク先として設定する (S 2 3 0)。また、S 2 2 9 では「右リンク 1」が N U L L である場合には (S 2 2 9、N O)、「右リンク 2」に代入されていたコンテンツを「対象」の右リンク先として設定する (S 2 3 1)。上述のように、「対象」が (6) の場合には、右リンク先は「右リンク 2」に代入されていた (8) となる。

【 0 0 4 1 】

また、別の具体例として、「対象」が 7 の場合における右リンク先の決定過程を簡単に説明する。「対象 2」が (1) から (6) 及び (8) の場合、S 2 2 6 の条件を満たさないため、「右リンク 2」には何も代入されない。ところが「対象 2」が (9) の場合には、(7) の右にあるため S 2 2 3 が Y E S となり、S 2 2 4 の条件：

条件 「右リンク 1」は N U L L、あるいは

横距離 (対象、対象 2) < 横距離 (対象、右リンク 1)

のうち、「右リンク 1」は N U L L であるという条件を満たすため、S 2 2 8 後、「対象 2」は N U L L となり、「右リンク 1」に (9) が代入される。(9) はリストで最後の項目であるため、S 2 2 9 の処理が実行され、さらに S 2 2 9

で「右リンク1」がNULLではないため（S229、YES）、対象（7）の右リンク先は「右リンク1」に代入されていた（9）が設定されることとなる（S230）。なお上記の条件のうち横距離に関する条件は、「対象」の右に存在するコンテンツが複数ある場合、「対象」と最も距離の近いコンテンツを「右リンク1」とするために設けられている。

【0042】

また、条件を全く満たさないため、「右リンク1」及び「右リンク2」の両方に何も代入されない場合がある。例えば、図6における（5）、（8）、（9）については右リンクはNULLのままで何も設定されない。

【0043】

以上、図7のS204の処理が終了すると、次に、S205で「対象」について下リンクの有無を調べる。また、S203にて「対象」の右リンク先がNULLでない場合（S203、YES）も同様にS205を行う。ここで、「対象」の下リンク先がNULLであれば（S205、NO）、下リンクがまだ設定されていないものと判断され、「対象」の下リンク先の探索を行う（S206）。図10はS206の処理を詳細に示したフローチャートである。以下、本図を用いて下リンク先の探索処理について説明する。

【0044】

なお、図10のフローチャートにおける「下リンク」は「対象」の下リンク先の候補を表す。本処理では「対象」から見て、リスト内において「対象」より下にあるという条件を満たし、且つ「対象」までの縦距離が最短のコンテンツを選択して、下リンク先とする。但し、縦距離が同値のコンテンツが複数ある場合には、距離（絶対距離の二乗値）を比較して決定する。

【0045】

上述の処理をフローチャートに沿って説明すると、まず、「対象2」にリストの先頭（1）を代入する。また、「下リンク」にNULLを代入する（S240）。次に、「対象2」がNULLであるか否かを判断する（S241）。「対象2」がNULLでない場合は（S241、YES）、リスト内の全てのコンテンツに対しての検証が終了していないものとされ、下リンクの探索処理を続行する

。次に「対象2」は「対象」であるか否か及び「対象2」は「対象」の下にあるか否かを判断する（S 2 4 2）。「対象2」が「対象」である場合は（S 2 4 2、NO）、「対象」から「対象」自身へ下リンクを設定することはないため、「対象2」に「対象2」の次のコンテンツを代入し（S 2 4 9）、探索処理を続行する。S 2 4 2で「対象2」が「対象」でない場合であって、且つ上（対象）<上（対象2）の場合（S 2 4 2、YES）、次に、「下リンク」がNULLであるか否かを判断する（S 2 4 3）。NULLであれば（S 2 4 3、YES）、「下リンク」に「対象2」を代入する（S 2 4 4）。NULLでなければ（S 2 4 3、NO）、下リンク可能なコンテンツが複数存在するものとして、それらの中から「対象」と最も距離が近いコンテンツを下リンクとして設定するためにS 2 4 5からS 2 4 7の検証を行う。

【 0 0 4 6 】

まず、S 2 4 5で縦距離（対象、対象2）と縦距離（対象、下リンク）を比較する。縦距離（対象、対象2） \geq 縦距離（対象、下リンク）ではない場合（S 2 4 5、NO）、「下リンク」に代入されている候補より「対象2」の方が「対象」に近いと判断され、「下リンク」に「対象2」を代入する（S 2 4 4）。縦距離（対象、対象2） \geq 縦距離（対象、下リンク）の場合（S 2 4 5、YES）は、次に、縦距離（対象、対象2）=縦距離（対象、下リンク）であるか否かを調べる。縦距離（対象、対象2）=縦距離（対象、下リンク）でなければ（S 2 4 6、NO）、「対象2」より「下リンク」に代入されている候補からの距離の方が距離が小さいと判断し、「下リンク」に代入されている候補はそのまま保持される。縦距離（対象、対象2）=縦距離（対象、下リンク）であれば（S 2 4 6、YES）、次に、縦距離ではなく距離を検証する。距離（対象、対象2） \geq 距離（対象、下リンク）であれば（S 2 4 7、YES）、「下リンク」に代入されている候補は保持され、距離（対象、対象2） \geq 距離（対象、下リンク）でなければ（S 2 4 7、NO）、「下リンク」に代入されている候補より「対象2」の方が「対象」に近いと判断され、「下リンク」に「対象2」を代入する（S 2 4 4）。

【 0 0 4 7 】

S 2 4 4 の後、もしくは、S 2 4 6 が N O の場合、あるいは S 2 4 7 が Y E S の場合には、「対象 2」の次のコンテンツを「対象 2」に代入し（S 2 4 9）、上述のように下リンクの探索を続行する。「対象 2」（9）の検証が終了すると、「対象 2」が N U L L となるため（S 2 4 1、N O）、全てのコンテンツについて探索を終了したということで、最終的に「下リンク」に代入されている候補を、「対象」の下リンク先として決定する（S 2 4 8）。

【 0 0 4 8 】

具体的な例として、図 6 におけるコンテンツ（2）及び（3）の下リンクを設定する場合を上述した処理フローに沿って詳述する。「対象」が（2）の場合、「対象 2」に（1）から（9）まで代入していき、下リンクするかどうか検証していく。「対象 2」が（5）となった時点で、S 2 4 2、S 2 4 3 の条件を満たすため、「下リンク」に（5）が代入される（S 2 4 4）。本例では（5）以外に上（対象）＜上（対象 2）となるものが存在しないため、「下リンク」に代入された候補（5）が、対象（2）の下リンク先として決定される（S 2 4 8）。

【 0 0 4 9 】

「対象」が（3）の場合も、同様に「対象 2」に（1）から（9）まで代入していき、下リンクするかどうか検証していく。図 6 に示されるように、「対象 2」が（5）となった時点で、S 2 4 2、S 2 4 3 の条件を満たすため、「下リンク」に（5）が代入される（S 2 4 4）。次に「対象 2」が（8）なった場合も、S 2 4 2 の条件が満たされるが、「下リンク」は N U L L ではないため（S 2 4 3、N O）、（5）と（8）を比較する。S 2 4 5 では縦距離（2、8） \geq 縦距離（2、5）であり（S 2 4 5、Y E S）、縦距離（2、8）＝縦距離（2、5）ではないため（S 2 4 6、N O）、「下リンク」は（5）のままである。「対象 2」が（9）であっても、（8）と同様に縦距離（2、9） \geq 縦距離（2、5）であり（S 2 4 5、Y E S）、縦距離（2、9）＝縦距離（2、5）ではないため（S 2 4 6、N O）、「下リンク」は（5）のまま保持される。結果として対象（3）の下リンク先は、（5）となる。

【 0 0 5 0 】

なお、条件を全く満たさないため、「下リンク」に何も代入されない場合があ

る。例えば、図 6 における (7)、(9) については「下リンク」は N U L L のままで何も設定されない。

【 0 0 5 1 】

以上、図 7 の S 2 0 6 の処理終了後、あるいは、S 2 0 5 にて対象の下リンクが N U L L でない場合 (S 2 0 5、Y E S)、「対象」に「対象の次」を代入し (S 2 0 7)、S 2 0 3 から S 2 0 6 の処理を繰り返す。結果として全てのコンテンツについて右及び下へのリンクを設定が完了する。図 1 1 に第 2 段階の結果の例を示す。図中、点線で表した矢印が前段階で設定されたリンクであり、実践で表した矢印が本段階で設定されたリンクである。

【 0 0 5 2 】

次に、第 3 段階の左・下リンクの作成処理 (S 3 0 0) について説明する。本段階では、第 1 段階及び第 2 段階の処理で決定した右・下リンク先の情報を用いて、左・上リンク先を決定する。また、複数のコンテンツからある「対象」に対して右リンク (または下リンク) が設定されている場合は、それらのうち「対象」までの距離が最短のものを選択し、「対象」から選択したコンテンツに対して左リンク (または上リンク) を設定するものとする。図 1 2 は、左・下リンク作成処理の流れを示すフローチャートであり、以下、本図を用いて上述の処理を説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、「対象」にリストの先頭を代入する (S 3 1 0)。本実施の形態では、まず (1) が代入される。本段階でもリストの全てのコンテンツについて (本例では (9) まで) 順にリンク先を探索していく。次に、「対象」が N U L L であるか否かを判断する (S 3 2 0)。「対象」が N U L L である場合には (S 3 2 0、Y E S)、リンクを設定するためのコンテンツが存在しない、もしくは、全てのコンテンツについてリンクが設定されたものと判断され、本処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

次に、「対象」から右逆リンク (つまり左リンク) を設定する (S 3 3 0)。S 3 3 0 の処理の詳細を、図 1 3 (a) のフローチャートに示す。なお、“対象

の右リンク先”を「対象の右」、「対象の右」の左リンク先”を「対象の右の左」と表現することとする。まず、「対象の右」がNULLであるか否かを判断する（S 3 3 1）。NULLである場合には（S 3 3 1、NO）、右リンクが設定されていないものに対してその逆リンク（左リンク）は設定されないため、左リンクの設定は行われぬ。「対象の右」がNULLではない場合（S 3 3 1、YES）、次にS 3 3 2の条件：

「対象の右の左」はNULLである、あるいは

距離（対象の右、対象）＜距離（対象の右、対象の右の左）

を満たすか否かを判断する。上記の条件を満たした場合は（S 3 3 2、YES）、「対象の右の左」に「対象」を代入する（S 3 3 3）。上記の条件を満たさない場合は、「対象の右の左」は変わらず、S 3 3 0の処理を終了する。

なお上記の条件のうち距離に関する条件は、「対象の右」の左に存在するコンテンツが複数ある場合、「対象」と最も距離の近いものを左リンク先とするために設けられている。

【 0 0 5 5 】

次に、「対象」から下逆リンク（つまり上リンク）を設定する（S 3 4 0）。S 3 4 0の処理の詳細を、図 1 3 （b）のフローチャートに示す。なお、“対象の下リンク先”を「対象の下」、「対象の下リンク先」の上リンク先”を「対象の下の上」と表現することとする。まず、「対象の下」がNULLであるか否かを判断する（S 3 4 1）。NULLである場合には（S 3 4 1、NO）、下リンクが設定されていないものに対してその逆リンク（上リンク）は設定されないため、上リンクの設定は行われぬ。「対象の下」がNULLではない場合（S 3 4 1、YES）、次にS 3 4 2の条件：

「対象の下の上」はNULLである、あるいは

距離（対象の下、対象）＜距離（対象の下、対象の下の上）

を満たすか否かを判断する。上記の条件を満たした場合は（S 3 4 2、YES）、「対象の下の上」に「対象」を代入する（S 3 4 3）。上記の条件を満たさない場合は、「対象の下の上」は変わらず、S 3 4 0の処理を終了する。

なお上記の条件のうち距離に関する条件は、「対象の下」の上に存在するコン

テンツが複数ある場合、「対象」と最も距離の近いものを上リンク先とするために設けられている。

【 0 0 5 6 】

S 3 3 0 及び S 3 4 0 の処理後は、「対象」に次のコンテンツを代入し (S 3 5 0) する。このようにして、リストの最後 (9) まで S 3 2 0 から S 3 5 0 の処理を繰り返すことによって、左、及び下リンク先を決定していく。図 1 4 に第 3 段階の結果の例を示す。図中、点線で表した矢印が第 1 段階及び第 2 段階で設定されたリンクであり、実践で表した矢印が本段階で設定されたリンクである。

【 0 0 5 7 】

次に、第 4 段階の左・下リンクの完全検索処理 (S 4 0 0) についてを説明する。本段階では、第 3 段階の処理で、左リンク先もしくは上リンク先がまだ決定されていない各コンテンツに対して、リンクを設定する。各対象に対して、リスト内のコンテンツの中から最適な左リンク先・上リンク先を決定する。本段階は基本的に、第 2 段階の右下リンクの完全検索と同様の処理であり、右・下方向の代わりに左・上方向へのリンク先の決定を行う。また、図 1 5 に示すように、左リンクの探索処理には、「左にある」という条件を用いず、「左上方向 3 0° の扇形の領域に入る」という条件を用いることとする。図 1 6 及び図 1 7 は、左・上リンク木の完全作成の詳細な処理の流れを示すフローチャートであり、以下、本図を用いて上述の処理を説明する。なお、上リンクの探索処理は、下リンクの探索処理と同じ原理であるため、フローチャートを省略する。

【 0 0 5 8 】

まず、図 1 6 において、「対象」にリストの先頭を代入する (S 4 1 0)。本実施の形態では、まず (1) が代入される。次に、「対象」が NULL であるか否かを判断する (S 4 2 0)。「対象」が NULL である場合には (S 4 2 0、NO)、リンクを設定するためのコンテンツが存在しない、もしくは、全てのコンテンツについてリンクが設定されたものと判断され、本処理を終了する。

【 0 0 5 9 】

また、S 4 2 0 で「対象」が NULL でない場合には (S 4 2 0、YES)、次に、「対象」の左リンク先が NULL であるか否かを判断する (S 4 3 0)。

「対象」の左リンク先がNULLである場合には（S 4 3 0、NO）、左リンクがまだ設定されていないものと判断され、「対象」の左リンク先の探索を行う（S 4 4 0）。本実施の形態においては、図 1 4 に示されるように（5）については左リンク先が設定されていないため、「対象」に（5）が代入された場合には、S 4 4 0 の処理が実行される。図 1 7 は S 4 4 0 の処理を詳細に示したフローチャートである。以下、本図を用いて左リンク先の探索処理について説明する。

【0 0 6 0】

本処理でも、リストの先頭から対象までの 1 つ 1 つについて検証していくため、「対象」とは別に、「対象 2」という変数を設けておく。まず、「対象 2」にリストの先頭（1）を代入する。また、「左リンク」にNULLを代入する（S 4 4 1）。次に、「対象 2」がNULLであるか否かを判断する（S 4 4 2）。

「対象 2」がNULLでない場合は（S 4 4 2、YES）、リスト内の全てのコンテンツに対しての検証が終了していないものとされ、左リンクの探索処理を続行する。S 4 4 3 では左リンク設定のための条件を満たすか否かを判断する（S 4 4 3）。下記に示される条件のどちらかの条件を満たした場合（S 4 4 3、YES）、「左リンク」に「対象 2」を代入する（S 4 4 4）。

【0 0 6 1】

条件 A 「左リンク」がNULLである、且つ

「対象 2」は「対象」の左上の 3 0° 扇形領域にある。

条件 B 距離（対象 2，対象）＜距離（左リンク、対象）

上記の条件 B の条件は、「対象」の左上の 3 0° 扇形領域に存在するコンテンツが複数ある場合、「対象」と最も距離の近いものを左リンクとするために設けられている。

【0 0 6 2】

S 4 4 4 の終了後、あるいは上述の S 4 4 3 の条件をいずれも満たさない場合には（S 4 4 3、NO）、「対象 2」に次のコンテンツを代入し（S 4 4 5）、上述の処理を繰り返す。「対象 2」がNULLとなった場合（S 4 4 2、NO）、当該対象についてリストの全てのコンテンツに対する左リンクの探索を行ったと判断され、最終的に「左リンク」に代入されているものを「対象」の左リンク

先として設定する（S 4 4 6）。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態において、「対象」が（5）であり、「対象2」が（1）の場合には、上記の条件Aを満たすため、「左リンク」に（1）が代入される。対象2が（2）乃至（9）の場合には、上述の条件のいずれも満たさないため、最終的には（1）が（5）の左リンク先となる。

【 0 0 6 4 】

S 4 4 0 で左リンク先の探索を行った後は、上リンク先の探索を行う。まず、「対象」の上リンクがN U L Lであるか否かを判断する（S 4 5 0）。N U L Lである場合には（S 4 5 0、N O）、S 4 6 0 で「対象」の上リンク先の探索を行う。S 4 6 0 の処理は、図7におけるS 2 0 6（「対象」の下リンク先の探索）と同様であるため、詳細は省略する。S 4 6 0 の処理の終了後、あるいは、「対象」の上がN U L Lではない場合（S 4 5 0、Y E S）、「対象」に次のコンテンツを代入し（S 4 7 0）、また、S 4 3 0 からS 4 6 0 の処理を繰り返す。このように最終的には、リストにおける全てのコンテンツについて左及び上リンクが探索され、リンクの設定が完了する。図18に第4段階の結果の例を示す。図中、点線で表した矢印が第1段階乃至第3段階で設定されたリンクであり、実践で表した矢印が本段階で設定されたリンクである。

【 0 0 6 5 】

なお、この時点で全ての段階の処理が終了し、図19に示されるように全体のリンク木が完成する。上述したように、リンク設定において、位置情報及び距離を用いるようにし、且つ段階的にリンクを設定するようにしたため、視覚的に自然なリンク木が形成されている。例えば図19では、従来の手法では、（5）から（6）に強制的に下リンクされてしまうが、本発明によれば、（5）から（8）へ下リンクが設定され、ユーザにとっては視覚的に自然で無理の無いフォーカス移動が可能となる。

【 0 0 6 6 】

実施の形態2.

リンクを設定すべきコンテンツが実施の形態1に示されるように単純な形であ

れば問題はないが、実際Web上で表示されるコンテンツには様々な形状を有するものがあり、例えばハイパーリンク等には、長さがあるため改行されて複数の行を有する場合がある。図20にそのような場合の例を示す。図中、500には、コンテンツ(1)乃至(4)が画面に表示された状態が示されているが、図から明らかなように(3)は改行されて、最初の要素3A、中間の要素3B、最後の要素3Cから構成されるコンテンツとなっており、他のコンテンツとの相対的位置及び距離を一意に決定できない形状を有している。その際、本発明においては、最初の行及び最後の行の位置、サイズ、観察方向をパラメータとして、代用の位置とサイズを換算し、その換算結果を基にリンクを設定する。

【0067】

(3)から右方向を見るときには、(3)の代用位置は(3C)の横座標と(3A)の縦座標を用い、サイズ(幅)は(3C)のサイズを用いる。同様に下の方向を見る場合も、(3C)の横座標と(3A)の縦座標を用い、サイズは(3C)のサイズを用いる。また、別のコンテンツから(3)を右に見る場合には、左の枠の網部分の位置とサイズを、(3)を下方向に見る場合には、上の枠の網部分の位置とサイズを用いる。

【0068】

以上を図20の例を用いて様々な観察方向についての代用位置とサイズを簡便に記載すると、以下ようになる。

1) 観察方向：(3)を1(上)から見る場合(501)

代用位置=上(3A)、左(3C)

代用サイズ=高さ(3Aの高さ)、幅(全体の幅)

2) 観察方向：(3)から4(下)を見る場合(502)

代用位置=上(3A)、左(3C)

代用サイズ=高さ(3Aの高さ)、幅(全体の幅)

3) 観察方向：(3)を2(右)から見る場合(503)

代用位置=上(3A)、左(3A)

代用サイズ=高さ(全体の高さ)、幅(3Aの幅)

4) 観察方向：(3)から4(右)を見る場合(504)

代用位置＝上（3 A）、右（3 C）

代用サイズ＝高さ（全体の高さ）、幅（3 Cの幅）

【0 0 6 9】

なお、このように換算した結果を、予めメモリ等に格納しておいてもよいし、リンクを設定する際にその都度換算して使用してもよい。

【0 0 7 0】

実施の形態 3.

上述した実施の形態 1 及び 2 を応用し、W e b ページ等で頻繁に使用されるフレームについても、同様にリンクを設定することができる。以下に、複数のフレームがある場合の、各フレーム内のコンテンツ及びフレームに対するリンクの設定について詳述する。

【0 0 7 1】

なお、各フレームに対しては実施の形態 1 で述べたリンク木形成手法を独立に持たせることとする。従ってフレーム内では上述の手法のみで対応可能である。本実施の形態では、フレーム間のリンク設定を、フレームの表示状況（スクロール状況）に応じて動的に行うものとする。この動的リンク設定を簡単に述べると、対象のフレームから別フレームに対してリンクを設定する場合、当該別フレームにコンテンツが存在すれば、当該コンテンツのうち、リンク元のコンテンツと最も距離の小さいコンテンツに対してリンクが設定されることとする。また、別フレームにコンテンツは存在するが、フレームのスクロール状態によってコンテンツが画面に表示されていない場合に、当該別フレーム方向にフォーカス移動先を入力すると、当該別フレームにフォーカスするのみであり、画面に表示されていないコンテンツにはリンク設定されずフォーカスしない。また、同じフレーム内であっても、入力された移動方向のコンテンツが視認できなければ、リンク設定されていたとしてもフレームがスクロールするのみであり、フォーカスはされない。コンテンツが視認できるようになってからフォーカスする。図 2 1 はこのようなフォーカス移動処理の詳細を示したフローチャートであり、以下、本図を用いて説明する。

【0 0 7 2】

まず、方向Xへ移動の入力があった（S 6 0 0）場合、現在フォーカス中のフレームに選択可能なコンテンツがないか、又は、現在フォーカス中のフレーム内において方向Xのリンク先はN U L Lであるかを判断する（S 6 0 1）。S 6 0 1がN Oである場合には、現在フォーカス中のフレーム内に選択可能なコンテンツ、つまりフォーカス移動先が存在すると判断される。次に、フォーカス移動先をユーザが視認できる位置にあるか否かを判断する（S 6 0 2）。つまり、フレームのスクロール状況によってリンク先が画面上に表示されない場合があるため、その判断をS 6 0 2で行う。リンク先が表示されている場合には（S 6 0 2、Y E S）、方向Xのリンク先へフォーカス移動する（S 6 0 3）。また、リンク先が表示されていない場合には（S 6 0 2、N O）、リンク先が画面に表示されるよう方向Xへ画面の一部分をスクロールし、当該リンク先にフォーカス移動する（S 6 0 5）。

【 0 0 7 3 】

次に、S 6 0 1がY E Sの場合の処理について詳述する。この場合、現在フォーカス中のフレーム内で方向Xに選択可能なリンク先が存在しないと判断され、次に、現在のフレームがXの方向へ限度ぎりぎりまでスクロールされているか否かを判断する（S 6 0 4）。S 6 0 4がN Oならば、当該フレームには方向Xへスクロールの余地があるとして、方向Xへ画面の一部分をスクロールする（S 6 0 5）。また、S 6 0 4がY E Sの場合、当該フレームには方向Xへのスクロールの余地がないとされ、次に、現在フォーカス中のフレームとX方向に接近する別のフレームが存在するか否かを判断する（S 6 0 6）。接近する別のフレームが存在すれば（S 6 0 6、N O）、当該接近する別フレームにフォーカス移動する（S 6 0 7）。なお、S 6 0 7の動きを詳述すると、現在フォーカス中の選択可能なものから距離が最も小さい移動先フレームの中の選択可能なコンテンツへリンク先としてフォーカス移動する。また、移動先フレームに選択可能なコンテンツが存在しない場合、移動先フレーム自体をフォーカスするのみとなる。さらに、この時の移動先フレームは、次に入力があれば当該フレームはスクロール対象となるため、フォーカスされたフレームとしての情報は保持される。また、S 6 0 6がY E Sの場合は何も行われず終了する。

【 0 0 7 4 】

具体例として、図 2 2 に示したような 4 つのフレームを含むコンテンツにおけるフォーカス移動を以下に説明する。

コンテンツ (2) がフォーカス中で下移動キーが押された場合：コンテンツ (3) へフォーカスを移動する (S 6 0 3、フレーム内のフォーカス移動)。

【 0 0 7 5 】

コンテンツ (3) がフォーカス中で下移動キーが押された場合：コンテンツ (3) の下リンク先は N U L L であり (S 6 0 1、Y E S)、且つフレーム 1 は下方向へのスクロールが不可であり (S 6 0 4、Y E S)、且つ下方向に接近したフレームがないため (S 6 0 6、Y E S)、何も行われない。

【 0 0 7 6 】

コンテンツ (2) がフォーカス中で右移動キーが押された場合：コンテンツ (2) の右リンク先は N U L L であり (S 6 0 1、Y E S)、且つフレーム 1 は右方向へのスクロールが不可であるが (S 6 0 4、Y E S)、右方向に隣接するフレーム 2 が存在するため (S 6 0 6、N O)、フォーカスをフレーム 2 へ移動する (S 6 0 7)。そこで、フレーム 2 の現在位置によりコンテンツ (5) はコンテンツ (2) のと距離が一番小さいものと計算されるため、コンテンツ (5) へフォーカスを移動します (S 6 0 7、フレーム間移動)。

【 0 0 7 7 】

コンテンツ (6) がフォーカス中で下移動キーが押された場合：リンク先のコンテンツ (7) は画面にまだ見えないため (S 6 0 2、N O)、コンテンツ (7) へのフォーカス移動をスキップして、コンテンツ (7) が見えるようにフレーム 2 の一部分ずつスクロールする (S 6 0 5、フレーム内スクロール)。

【 0 0 7 8 】

コンテンツ (6) がフォーカス中で右移動キーが押された場合：コンテンツ (6) の右リンク先が N U L L であり (S 6 0 1、Y E S)、かつ右へのスクロールが不可であるので (S 6 0 4、Y E S)、右に接近するフレーム 4 にフォーカスを移動する (S 6 0 7)。但し、フレーム 4 には選択可能なコンテンツが存在しないため、フォーカスのフレームとしてフレーム 4 の情報を保持するのみであ

る。

【 0 0 7 9 】

以上、本発明の様々な実施の形態を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適用可能であることはもちろんである。

【 0 0 8 0 】

(付記 1) 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成装置であって、各対象の位置情報を取得する位置情報取得手段と、前記取得した位置情報に基づいて、第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定し、第 m 対象を基準として前記所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定するリンク設定手段とを備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

(付記 2) 付記 1 に記載のリンク木形成装置において、前記リンク設定手段は、前記所定の方に存在する複数の対象のうち、第 m 対象からの距離が最も小さい対象とのリンクを設定することを特徴とするリンク木形成装置。

(付記 3) 付記 1 又は付記 2 に記載のリンク木形成装置において、前記距離は、画面横方向の距離、画面縦方向の距離、画面横方向及び縦方向の双方に基づく距離の少なくともいずれかを含むことを特徴とするリンク木形成装置。

(付記 4) 付記 1 乃至付記 3 のいずれかに記載のリンク木形成装置において、前記リンク設定手段は、各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 設定手段と、前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 設定手段とを備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

(付記 5) 付記 4 に記載のリンク木形成装置において、前記リンク設定手段は、前記第 1 設定手段及び第 2 設定手段で設定した前記所定の複数の方向に対する逆の方向であって、第 3 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定する

ための第3設定手段と、前記複数の逆の方向のうち前記第3設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第4の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第4設定手段とを備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

（付記6）付記1乃至付記5のいずれかに記載のリンク木形成装置において、第m対象から第n対象までの距離が複数定義され場合、それらの距離における最短距離と最長距離の位置とサイズと方向の少なくともいずれかをパラメータとして、前記第n対象の代用対象としての位置とサイズを換算する換算手段を備え、前記位置情報取得手段は前記換算手段により換算された数値を取得することを特徴とするリンク木形成装置。

（付記7）付記1乃至付記6のいずれかに記載のリンク木形成装置において前記対象の種別には、Webブラウザで表示されるハイパーリンク及びオブジェクトを含むコンテンツ、もしくはフレームのいずれかが含まれることを特徴とするリンク木形成装置。

（付記8）付記7に記載のリンク木形成装置において、前記対象の種別を判断する判断手段と、前記判断手段により前記対象がフレームであると判断された場合、さらに当該フレーム内に選択可能なフレーム以外の対象を検出する検出手段と、前記検出手段によりフレーム以外の対象が検出された場合、当該対象に対して別フレームからリンクを設定するフレーム間リンク設定手段を備えたことを特徴とするリンク木形成装置。

（付記9）付記8に記載のリンク木形成装置において、前記フレーム間リンク設定手段による設定は、画面でリンク先の対象が視認できる位置に存在する場合にのみ各対象同士のリンクを設定し、当該設定は、フレームのスクロール状態によって可変とすることを特徴とするリンク木形成装置。

（付記10）付記1乃至付記9のいずれかに記載のリンク木形成装置において、前記リンク設定手段は、十字ボタンによる入力に基づいてフォーカス移動するためのリンクを設定することを特徴とするリンク木形成装置。

（付記11）画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成方法であって、第m対象を基

準として所定の方向に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、第 m 対象を基準として所定の方向に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方向に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とを備えたことを特徴とするリンク木形成方法。

（付記 1 2）付記 1 1 に記載のリンク木形成方法において、前記第 2 処理は、各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 ステップと、前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 ステップとを備えたことを特徴とするリンク木形成方法。

（付記 1 3）付記 1 2 に記載のリンク木形成方法において、

前記第 2 処理は、前記第 1 ステップ及び第 2 ステップで設定した前記所定の複数の方向に対する逆の方向であって、第 3 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 3 ステップと、前記複数の逆の方向のうち前記第 3 ステップにおいてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 4 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 4 ステップとを備えたことを特徴とするリンク木形成方法。

（付記 1 4）付記 1 1 乃至付記 1 3 のいずれかに記載のリンク木形成方法において、第 m 対象から第 n 対象までの距離が複数定義され場合、それら距離における最短距離と最長距離の位置とサイズと方向の少なくともいずれかをパラメータとして、前記第 n 対象の代用対象としての位置とサイズを換算する換算ステップを備え、前記第 1 処理及び前記第 2 処理は、前記換算ステップにより換算された数値に基づいて実行されることを特徴とするリンク木形成方法。

（付記 1 5）付記 1 1 乃至付記 1 4 のいずれかに記載のリンク木形成方法において、フレーム内に存在する対象に対して別フレームからリンクを設定する場合には、画面上で当該対象が視認できる位置に存在する場合にのみ当該対象とのリンクを設定し、当該リンクの設定はフレームのスクロール状態によって可変とすることを特徴とするリンク木形成方法。

（付記 1 6）画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するリンク木形成用プログラムであって、第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラム。

（付記 1 7）付記 1 6 に記載のリンク木形成用プログラムにおいて、前記第 2 処理は、各対象において所定の複数の方向のうち第 1 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 1 ステップと、前記所定の複数の方向のうち前記第 1 設定手段においてリンクが設定されなかった方向に存在する対象であって、第 2 の条件を満たす方向に存在する対象へのリンクを設定するための第 2 ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラム。

（付記 1 8）画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成するに際し、第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするリンク木形成用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【 0 0 8 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、画面に表示される複数の対象に対し、幾何学的方向及び距離の双方に基づいて行うようにしたため、1 次元リストの順番を絶対条件としていた従来の手法に比べ、例えば十字ボタン等によるフォーカス移動のためのリンク木を視覚的に無理の無い自然な形で形成することができる。従って、このようなリンク木を形成するブラウザを利用する場合、ユーザにとっては使い勝手が良く、操作性に優れたものとなる。また、リンクの設定においては、

第m対象から別の対象に対しリンクを設定する場合、第m対象から見て同じ方向に複数のリンク可能対象が存在する場合、第m対象からの距離が最も小さいものをリンク先として設定することによって、自然なフォーカス移動を実現するリンク木の形成が可能となる。

【 0 0 8 2 】

また、本発明は、段階的にリンクを設定することにより、対象のレイアウトに対応して、より柔軟にリンクを設定することができ、結果的にユーザにとって望ましいリンク木を形成することができる。従って、マウス装置を使用せず、ボタンの少ないリモコンや十字ボタンなどの入力装置を有する携帯端末やWebテレビ等でも、容易且つ違和感無く画面に表示されたコンテンツをフォーカス移動もしくは選択でき、ユーザにとって使い勝手の良い装置となる。

【 0 0 8 3 】

さらにまた、ホームページ等で頻繁に使用されるフレームにおいても、本発明は適用可能であるため、別フレームのオブジェクトに対するリンク設定も容易に行うことができる。さらに、フレームのスクロール状態によって変化するコンテンツの表示状態によって当該リンク設定は、動的にリンクを設定できるため、フレームを含むリンク設定も、上述と同様に視覚的に自然なリンク設定が可能となる。また、そうしたリンク設定を行うことにより、画面上での自然なフレームの動き及びフォーカス移動を保証するものとなり、さらにユーザの使い勝手が良くなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態におけるリンク木形成装置によるリンク木作成処理の流れを段階的に示したフローチャートである。

【図 2】

実施の形態 1 においてリンク木作成前の選択可能なもののレイアウトの一例を示す図である。

【図 3】

実施の形態 1 における第 1 段階「基本リンク木の作成処理」の流れを示すフロ

ーチャートである。

【図 4】

実施の形態 1 におけるコンテンツのサイズと位置の記述の定義及びコンテンツ間の相対位置の定義を示す図である。

【図 5】

実施の形態 1 における第 1 段階中の、リストの先頭から対象までの中から対象の次までの距離が最も近いものを探索する処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

実施の形態 1 における第 1 段階の処理結果を示す図である。

【図 7】

実施の形態 1 における第 2 段階「右・下リンク木の完全作成処理」の流れを示すフローチャートである。

【図 8】

実施の形態 1 における第 2 段階中の右リンク先探索処理を詳細に示したフローチャートである。

【図 9】

実施の形態 1 における第 2 段階中の右リンク先探索処理において用いられる右リンクのための条件の一例を示す図である。

【図 1 0】

実施の形態 1 における第 2 段階中の下リンク先探索処理を詳細に示したフローチャートである。

【図 1 1】

実施の形態 1 における第 2 段階の処理結果を示す図である。

【図 1 2】

実施の形態 1 における第 3 段階「左・下リンク作成処理」の流れを示すフローチャートである。

【図 1 3】

実施の形態 1 における第 3 段階中の左リンク作成処理及び下リンク作成処理の

詳細を示すフローチャートである。

【図 1 4】

実施の形態 1 における第 3 段階の処理結果を示す図である。

【図 1 5】

実施の形態 1 における第 4 段階中の左リンク先探索処理において用いられる左リンクのための条件の一例を示す図である。

【図 1 6】

実施の形態 1 における第 4 段階「左・上リンク木の完全作成処理」の流れを示すフローチャートである。

【図 1 7】

実施の形態 1 における第 4 段階中の左リンク先探索処理を詳細に示すフローチャートである。

【図 1 8】

実施の形態 1 における第 4 段階の処理結果を示す図である。

【図 1 9】

実施の形態 1 における第 1 段階から第 4 段階の処理によって作成されたリンク木の一例を示す図である。

【図 2 0】

実施の形態 2 において、リンクを設定すべき対象が複数の距離を有する場合の代用位置及びサイズの換算処理について示した図である。

【図 2 1】

実施の形態 3 において、複数のフレームを有する場合のフレーム間フォーカス移動処理の詳細を示したフローチャートである。

【図 2 2】

実施の形態 3 におけるフォーカス移動の具体例を示す図である。

【図 2 3】

通常のリスト木作成の手順を示すフローチャートである。

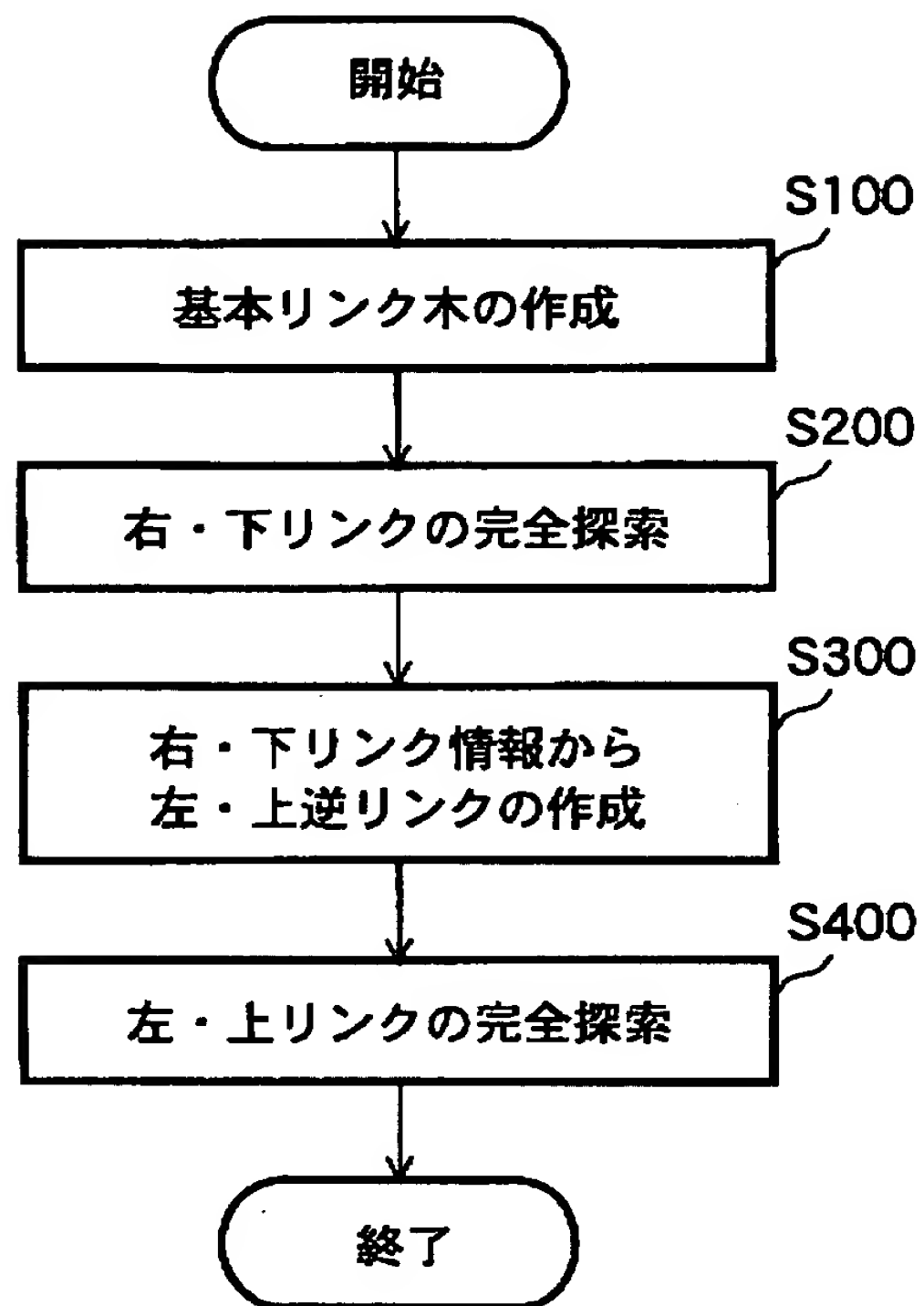
【図 2 4】

従来の手法によってリンク木を作成した場合のリンク木形成結果である。

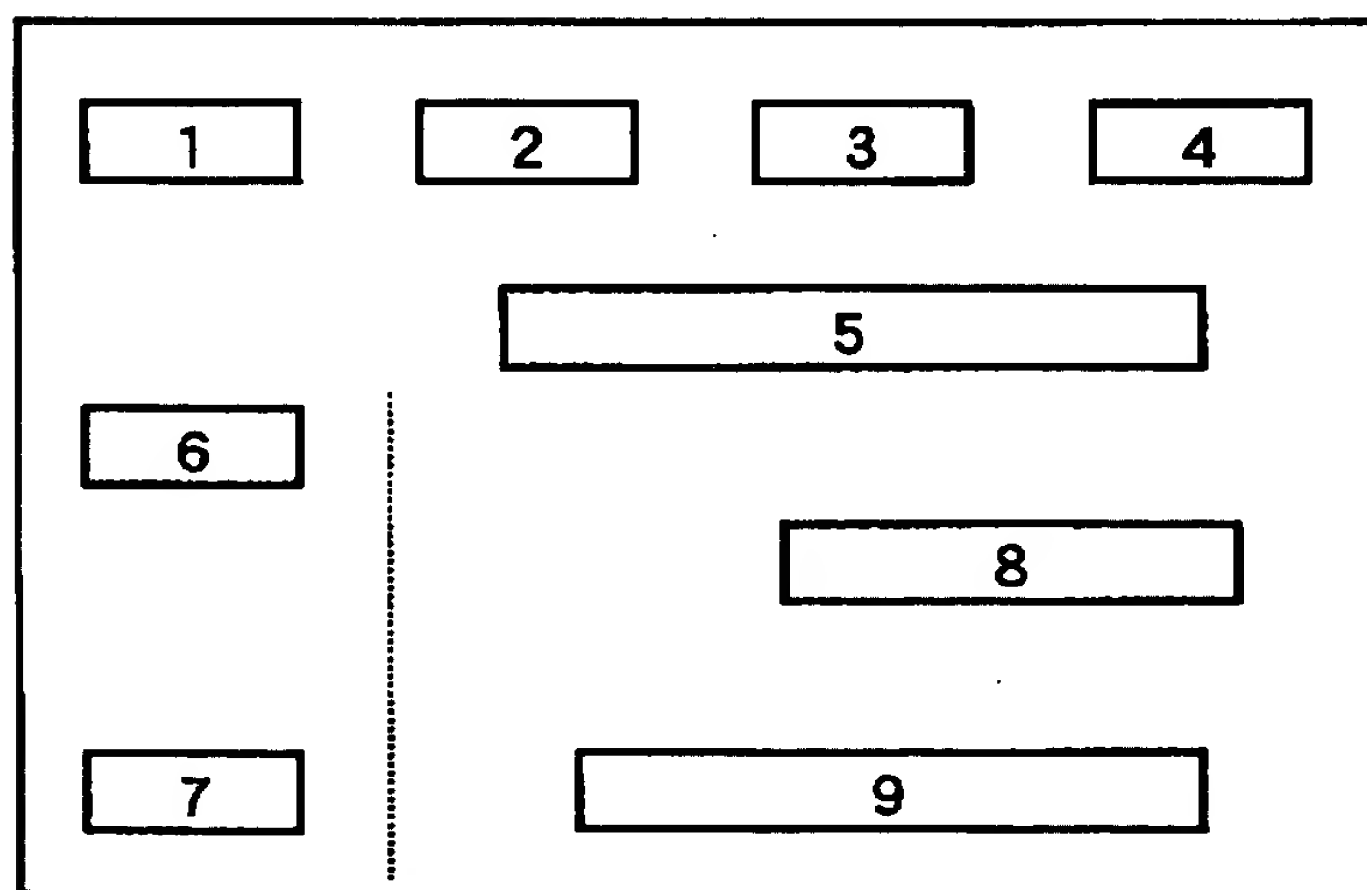
【書類名】

図面

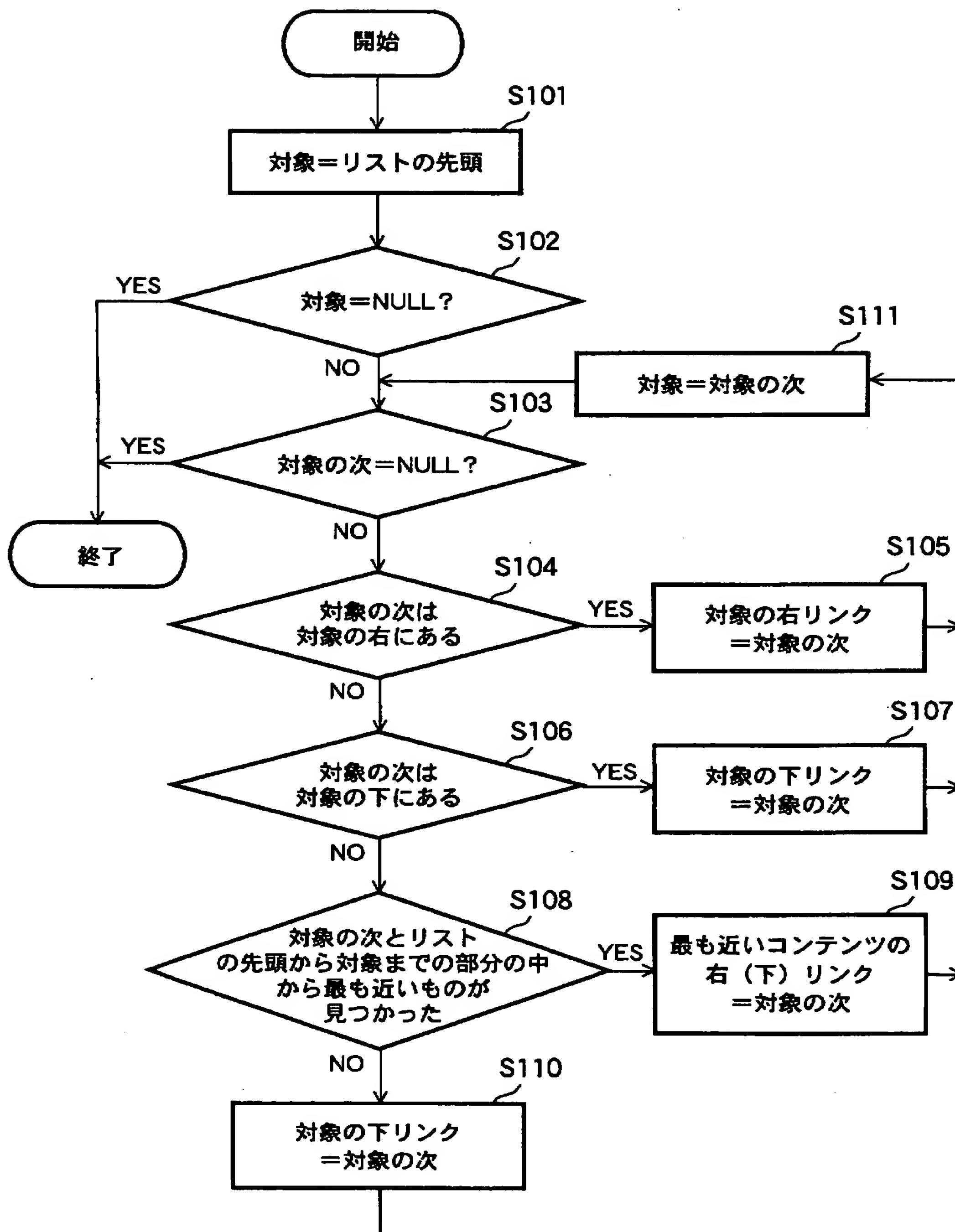
【図 1】



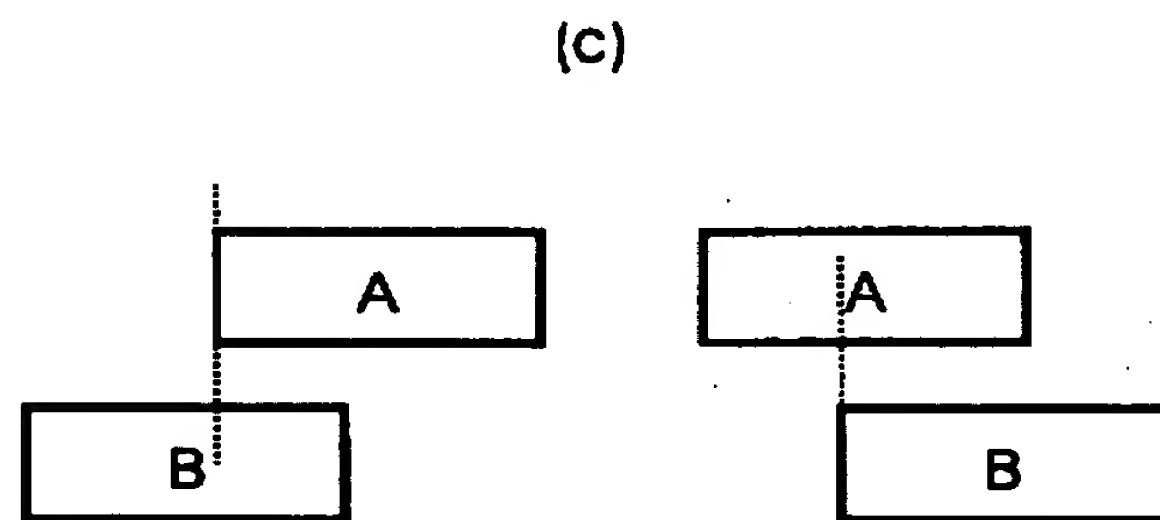
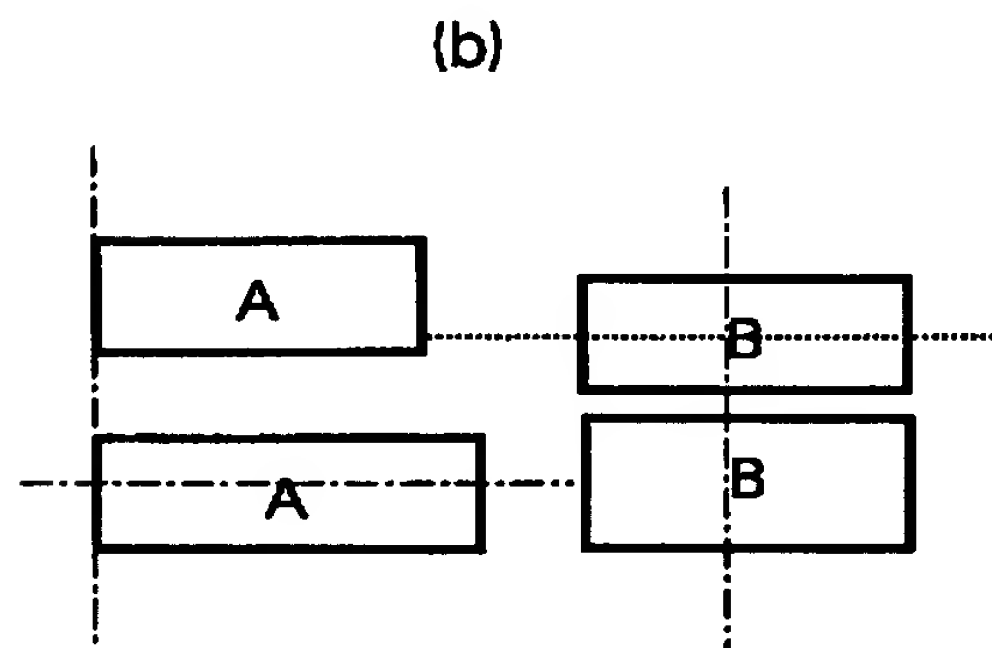
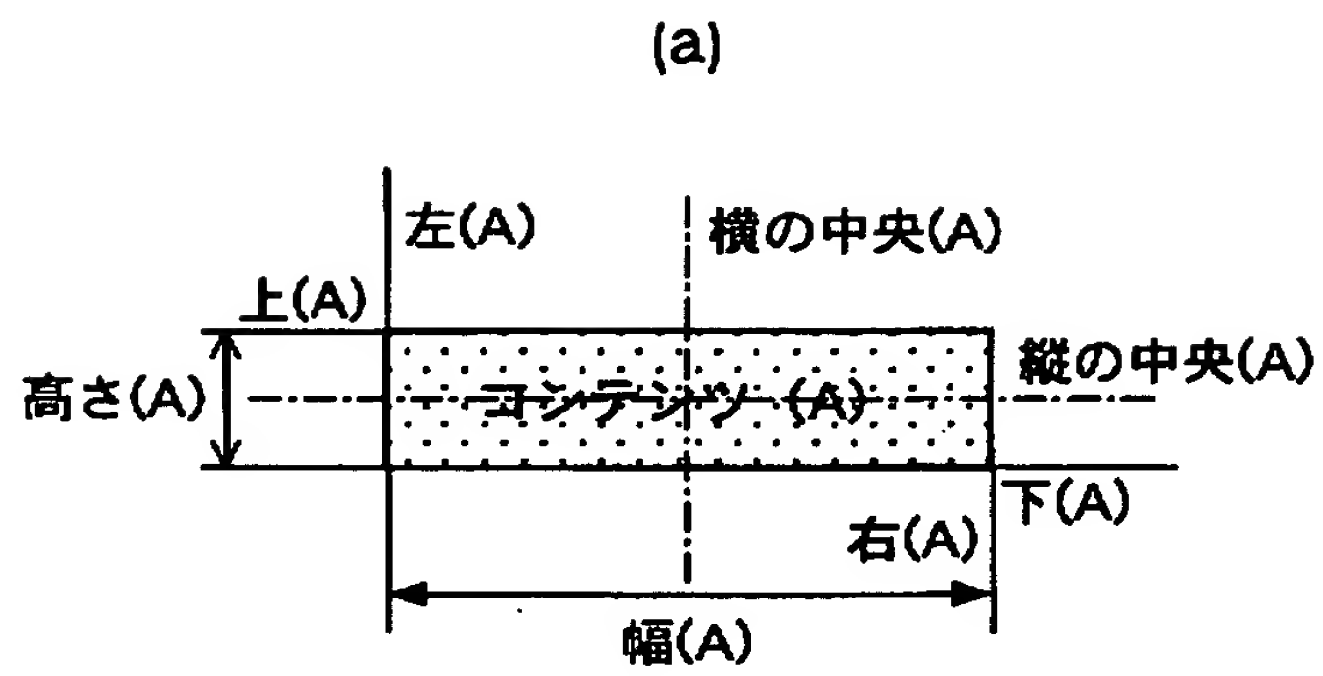
【図 2】



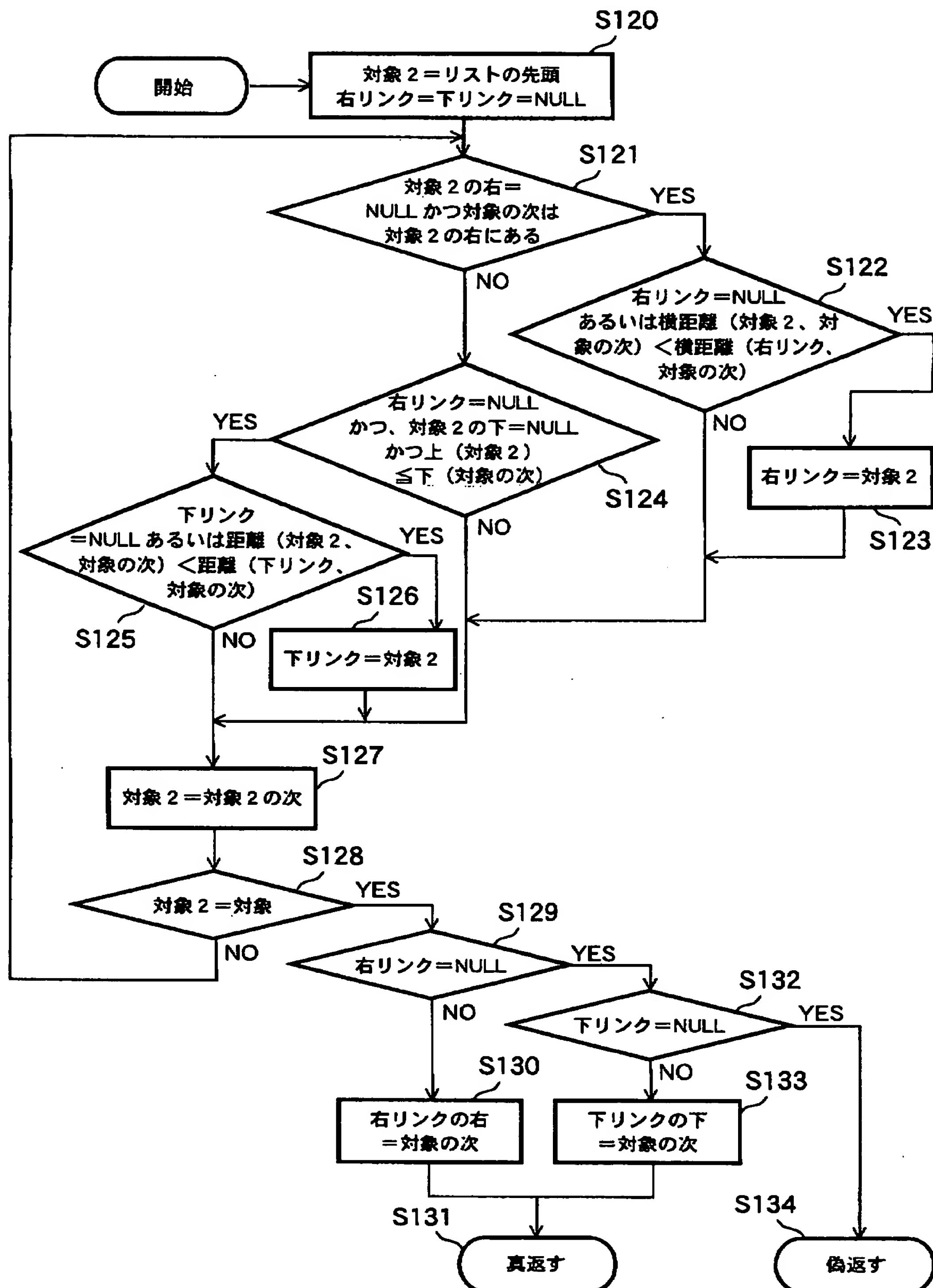
【図 3】



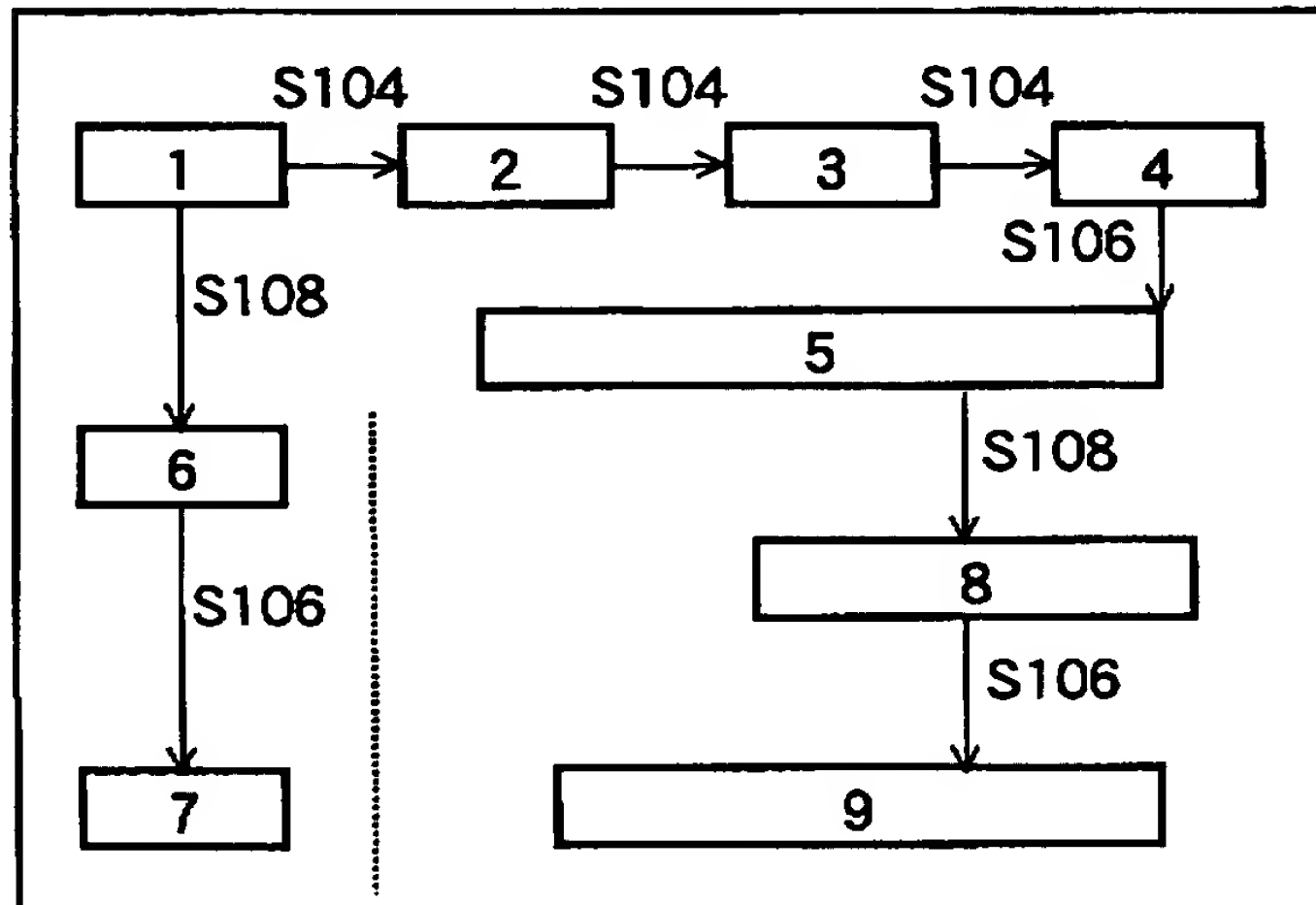
【図 4】



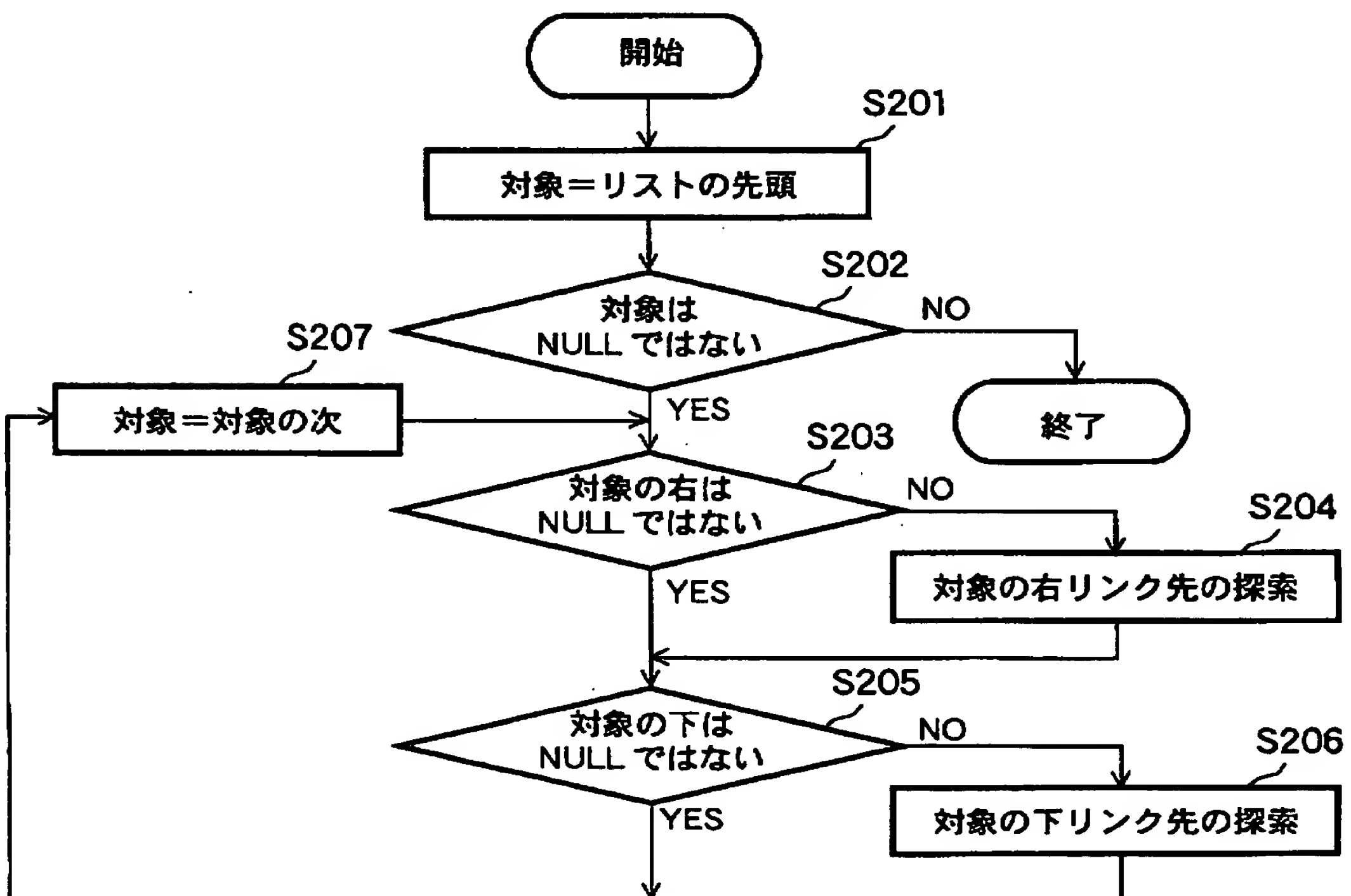
【図 5】



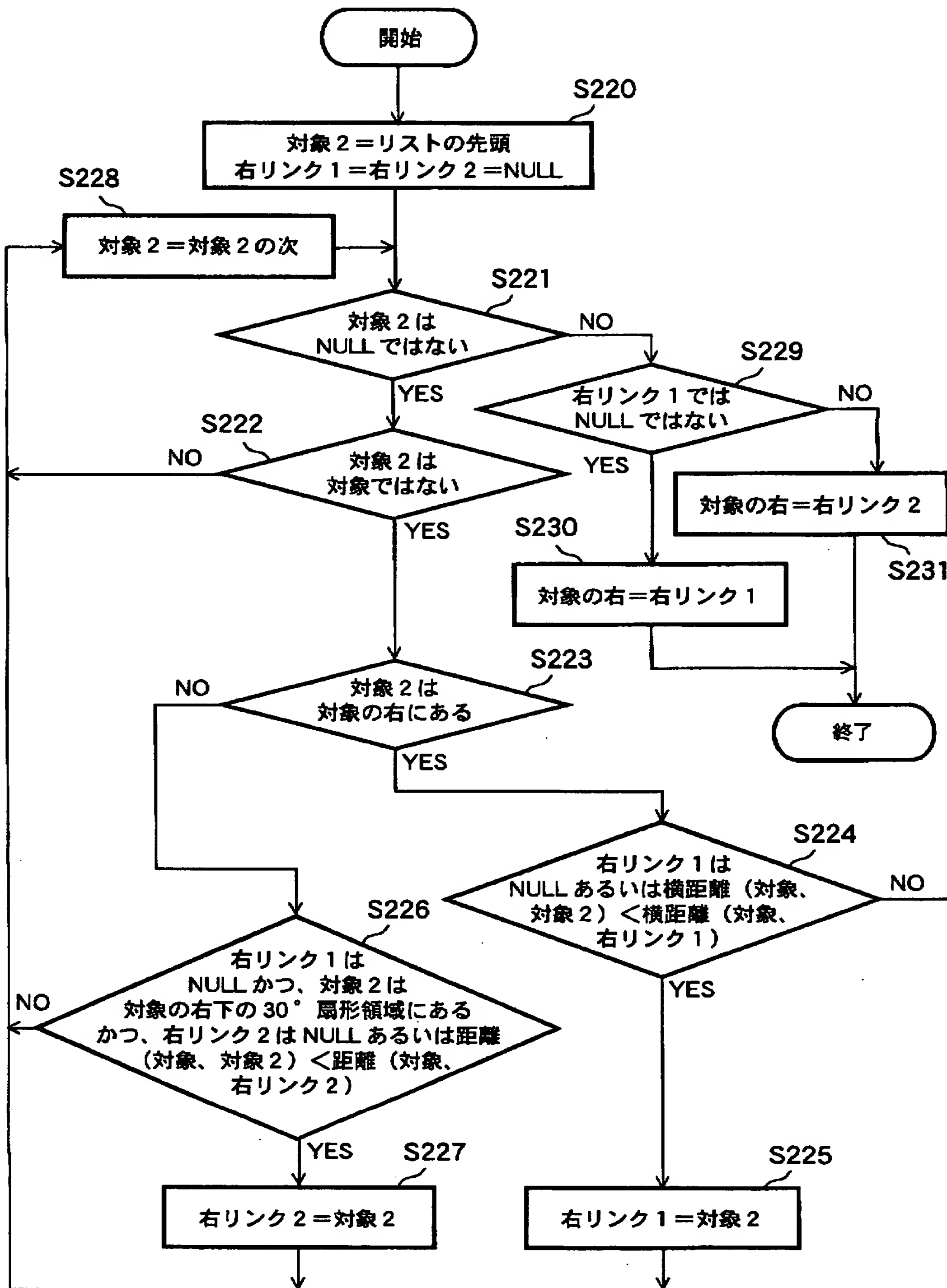
【図 6】



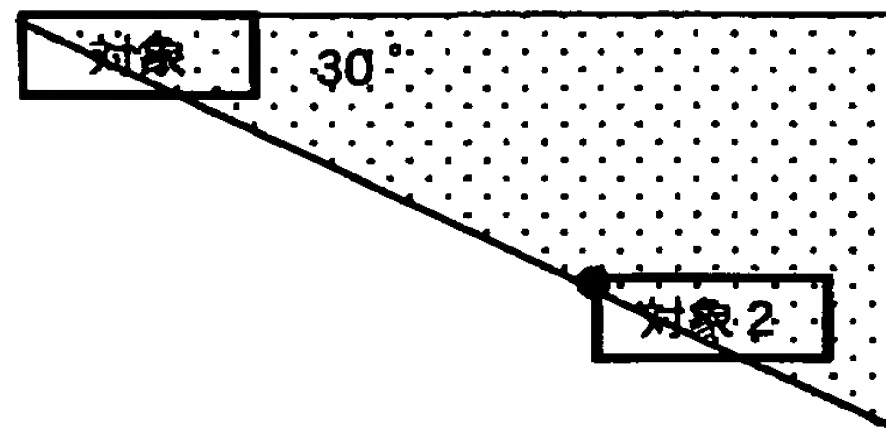
【図 7】



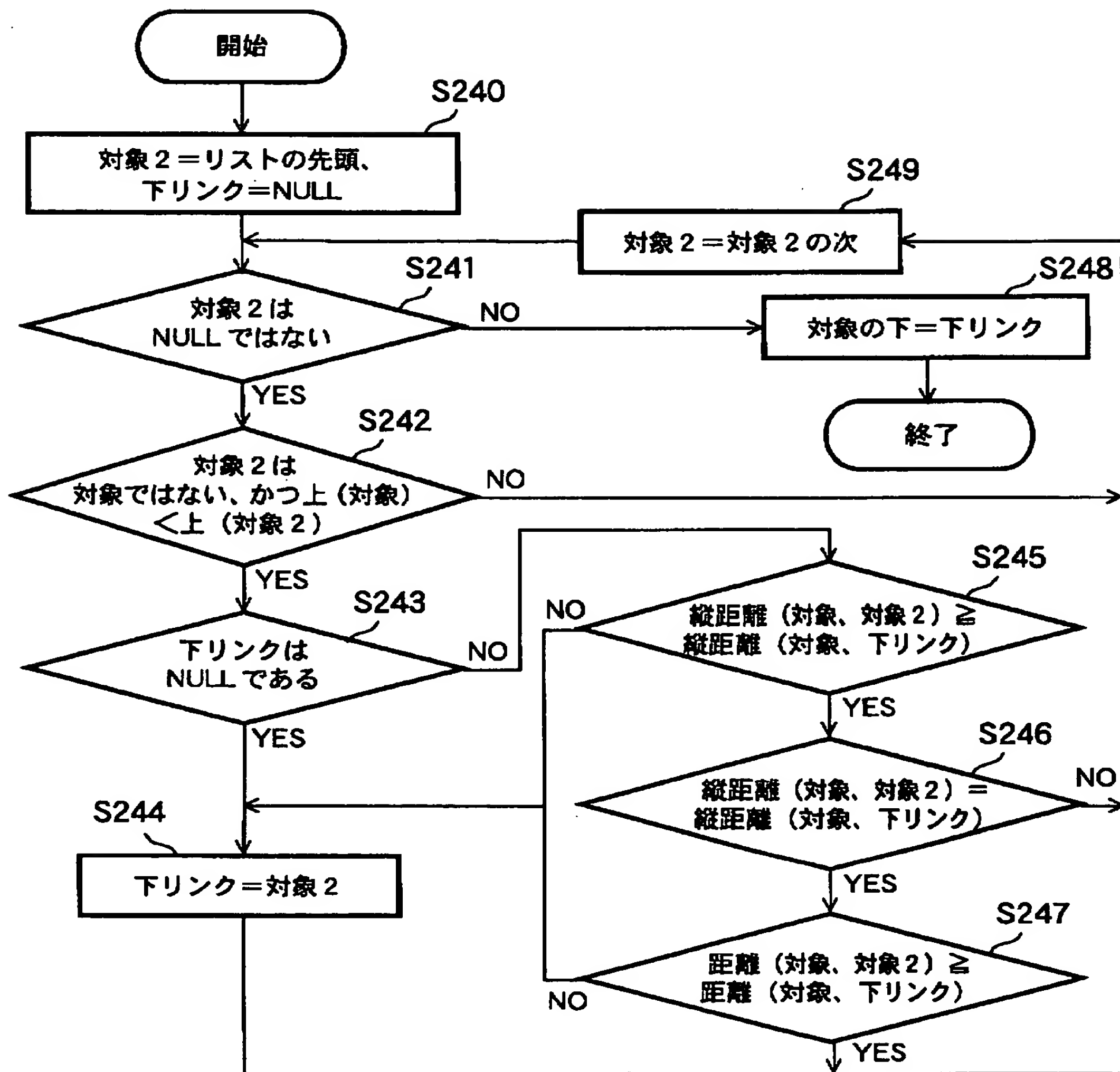
【図 8】



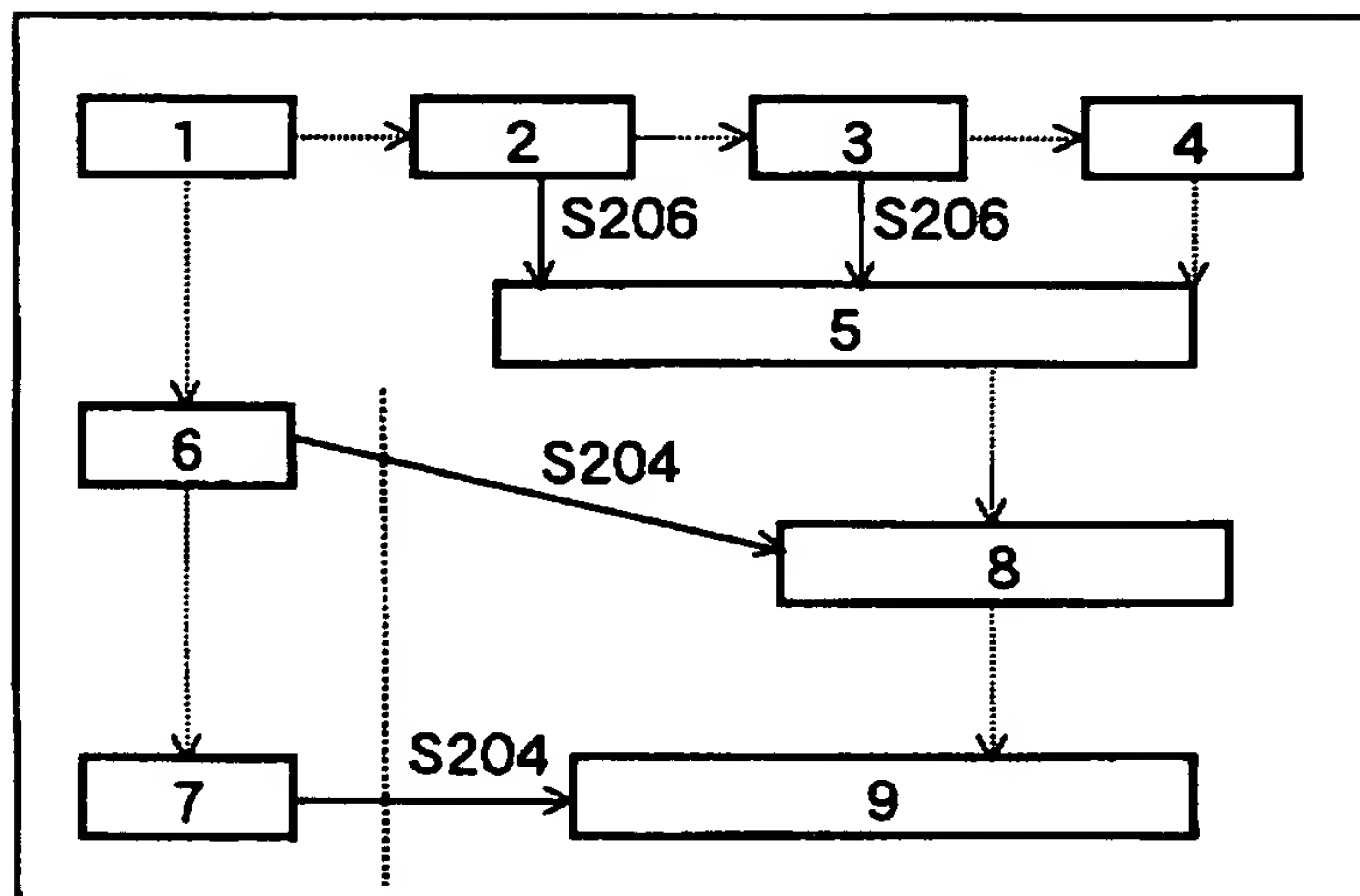
【図 9】



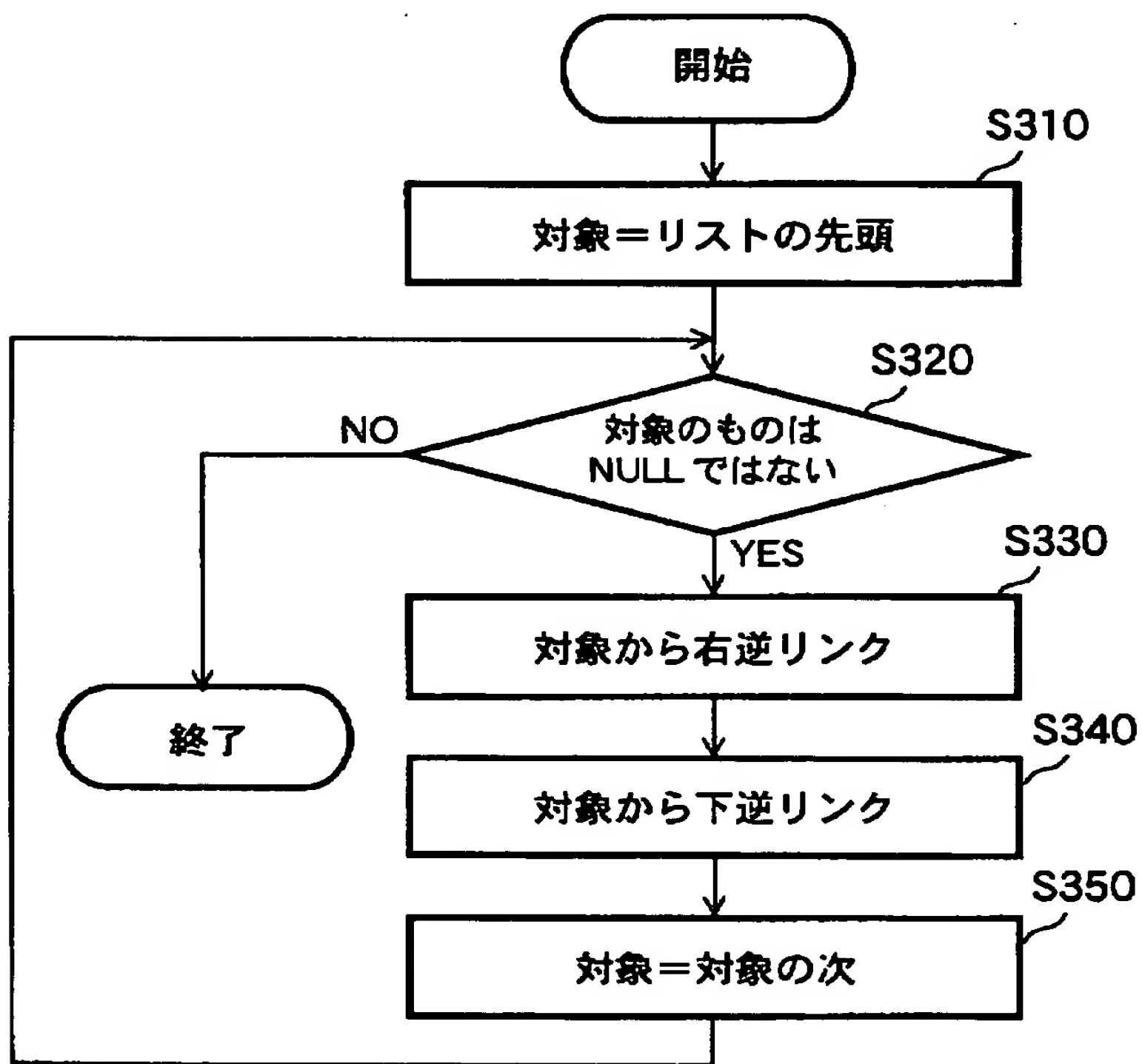
【図 10】



【図 1 1】

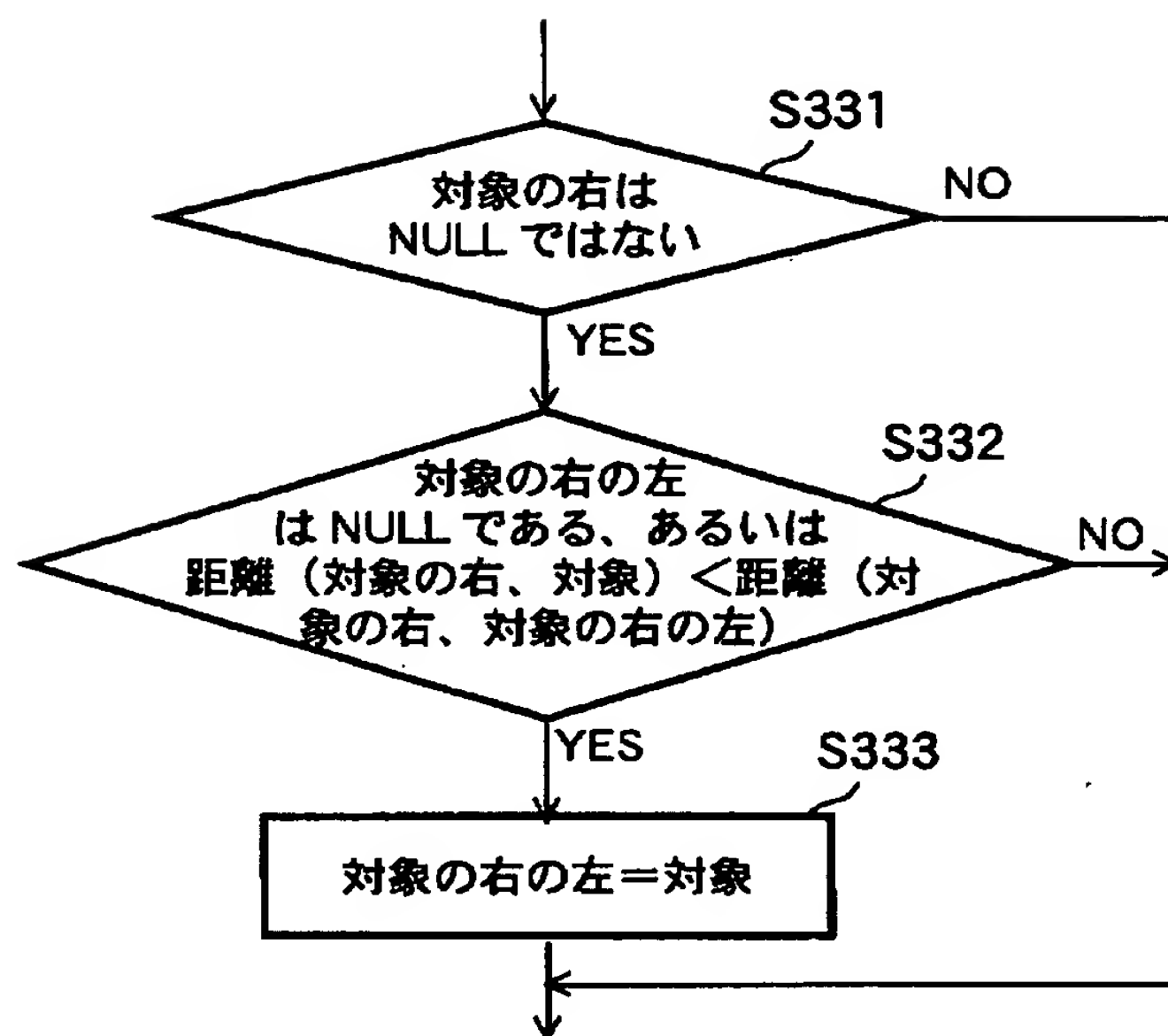


【図 1 2】

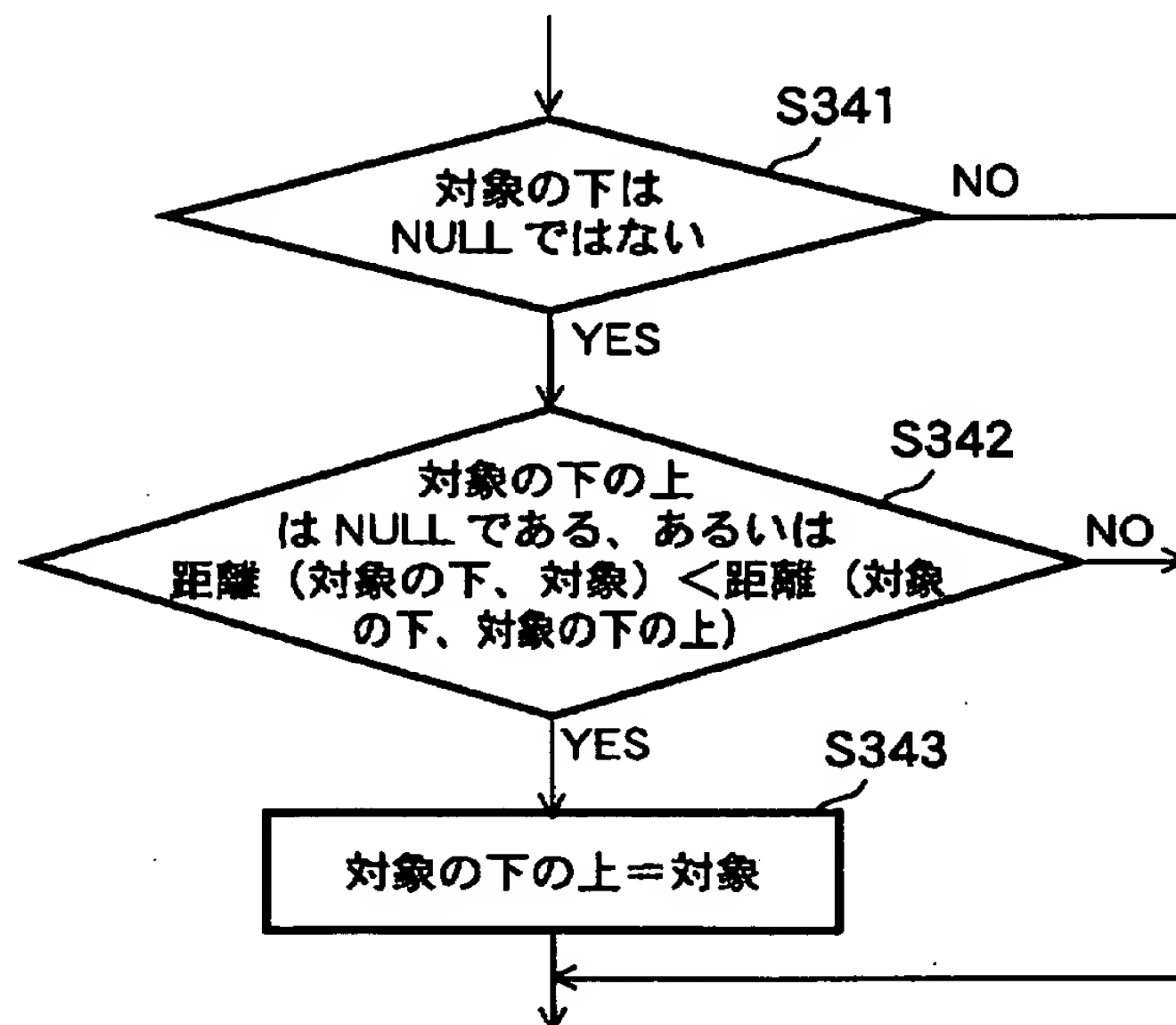


【図 1 3】

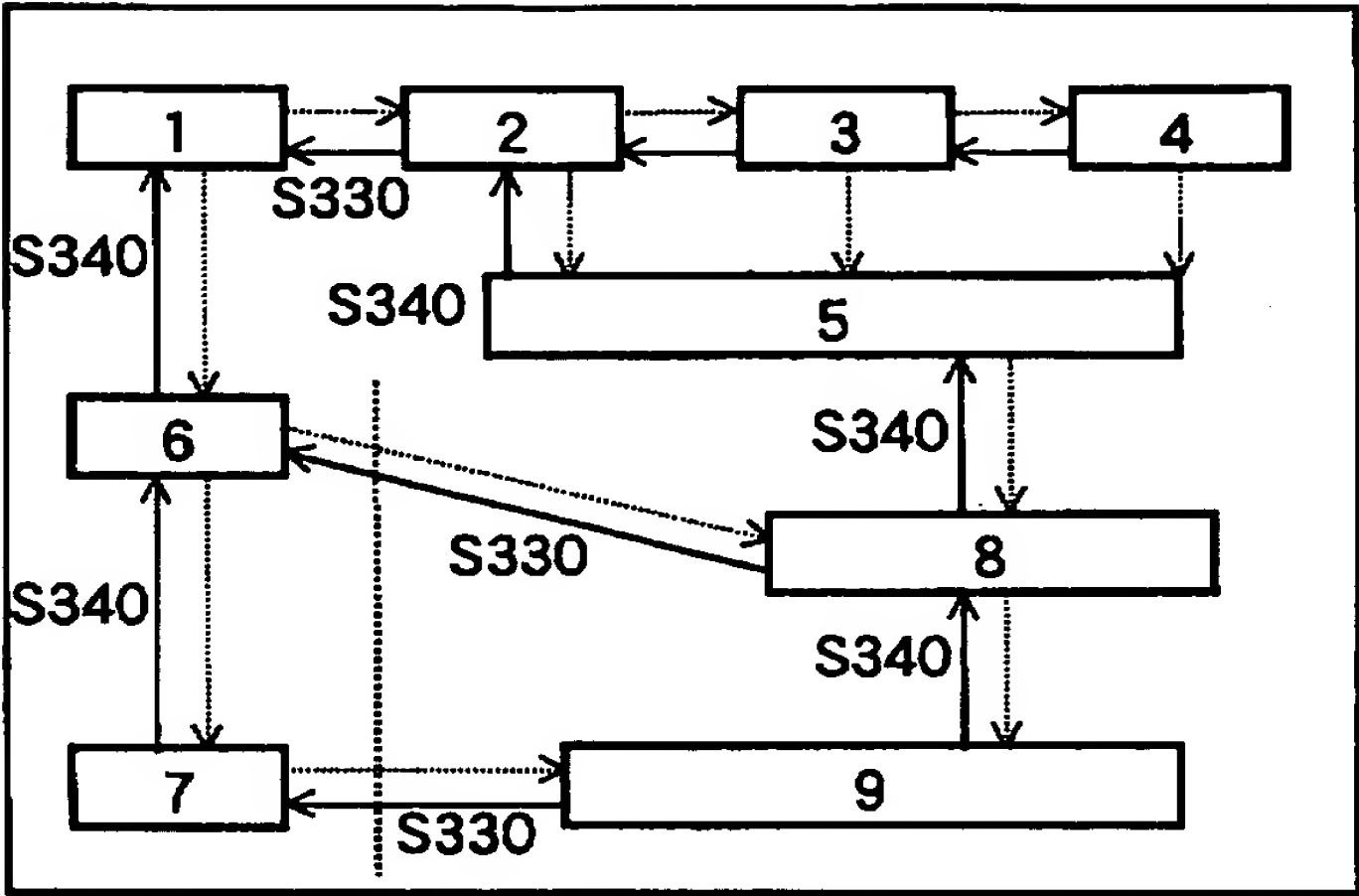
(a)



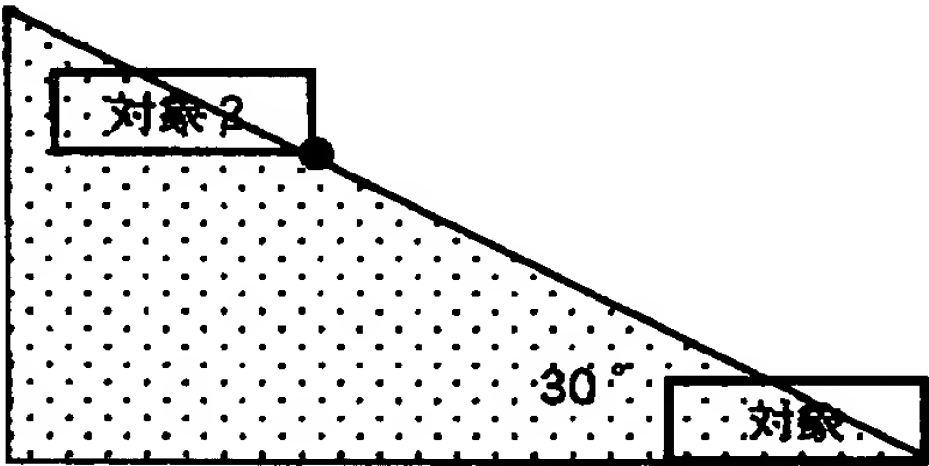
(b)



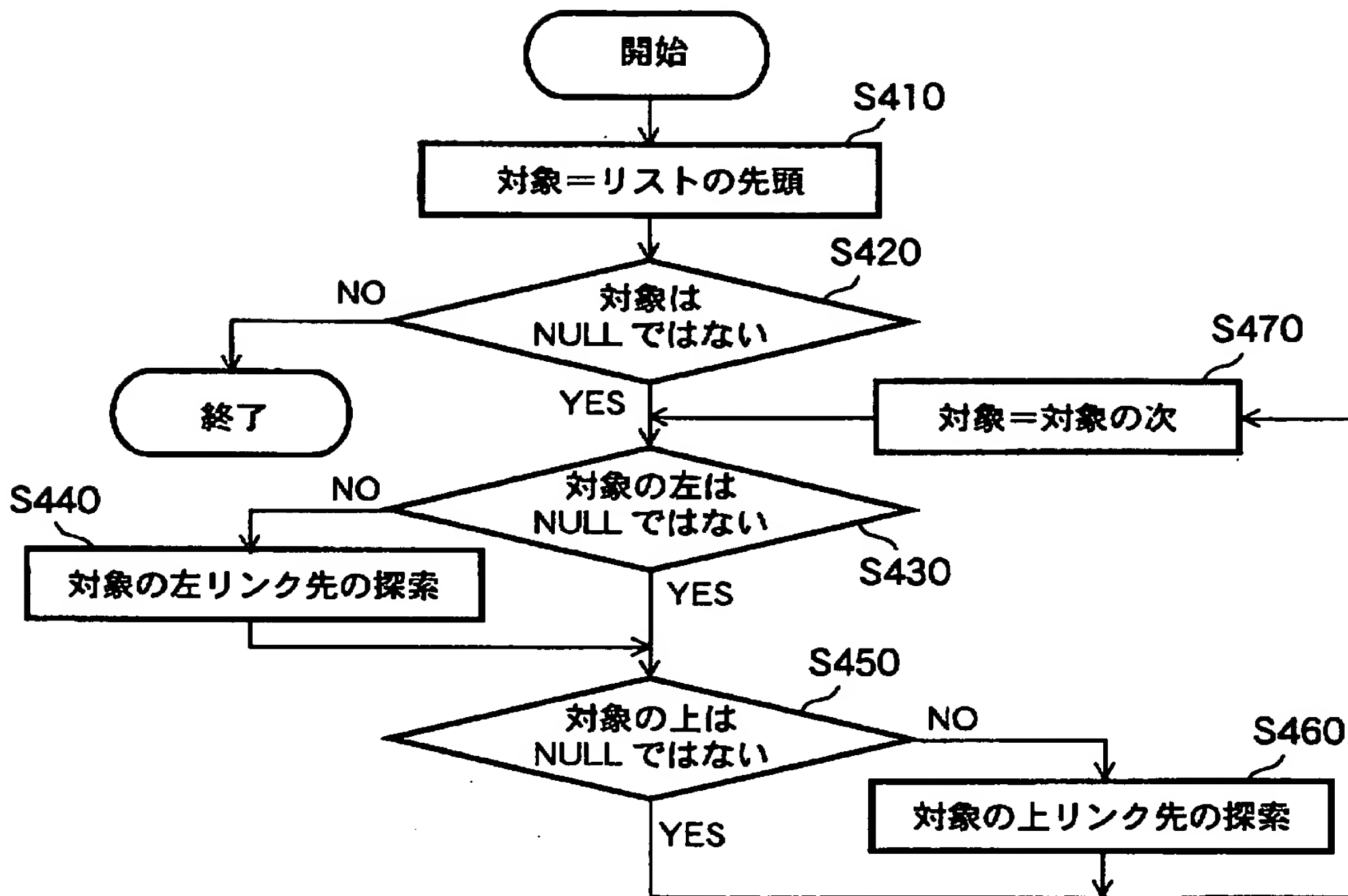
【図 1 4】



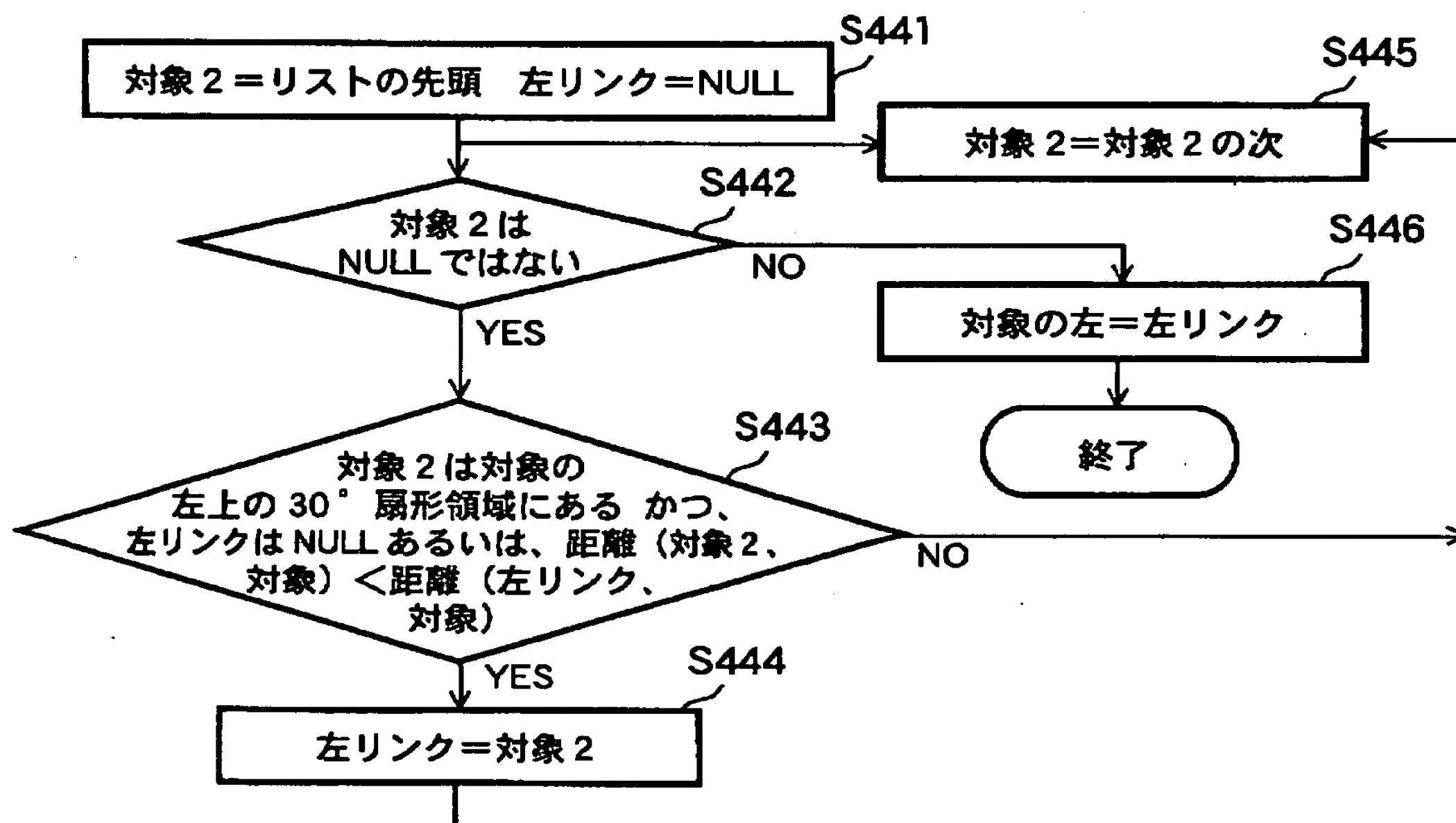
【図 1 5】



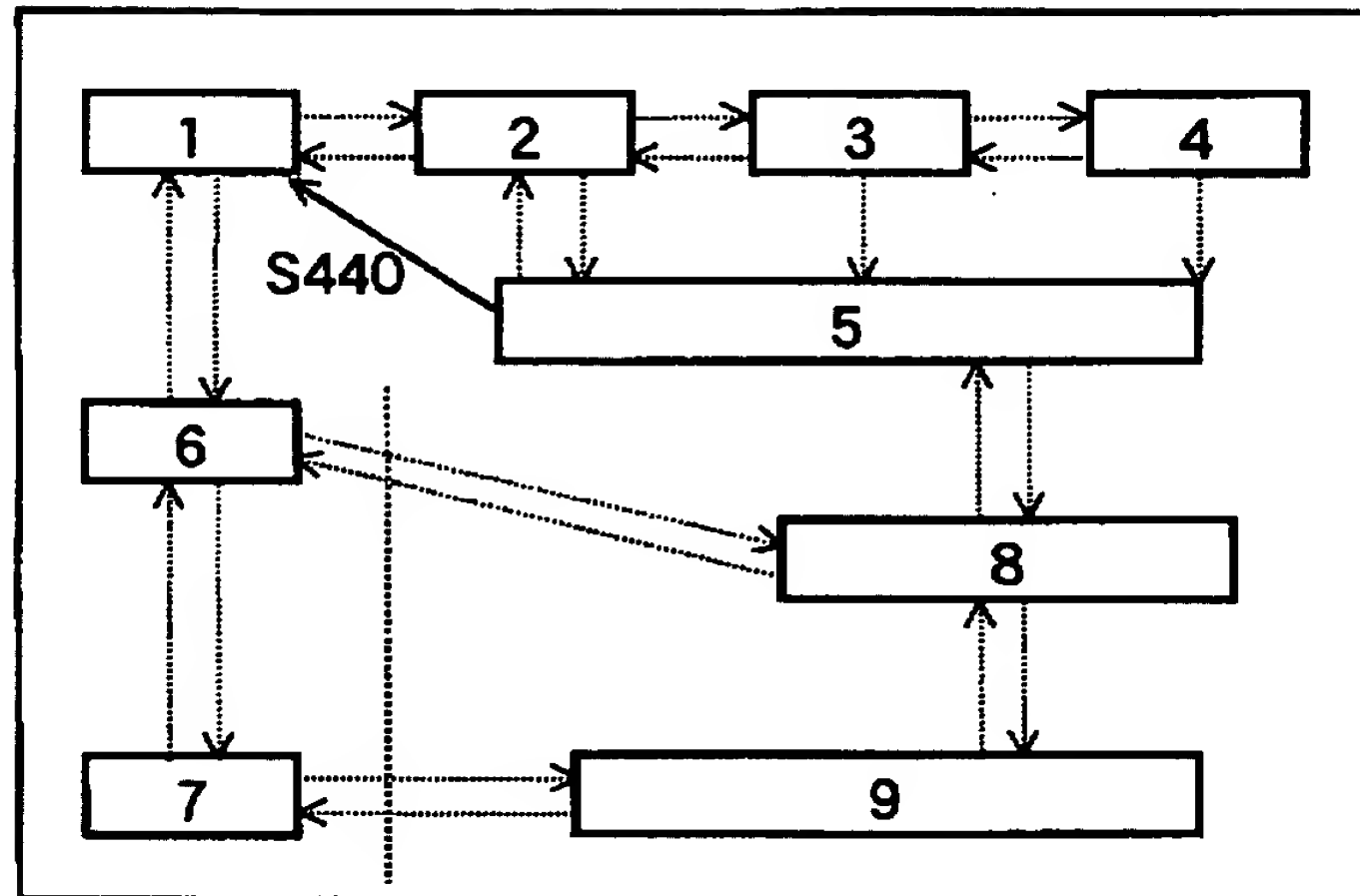
【図 1 6】



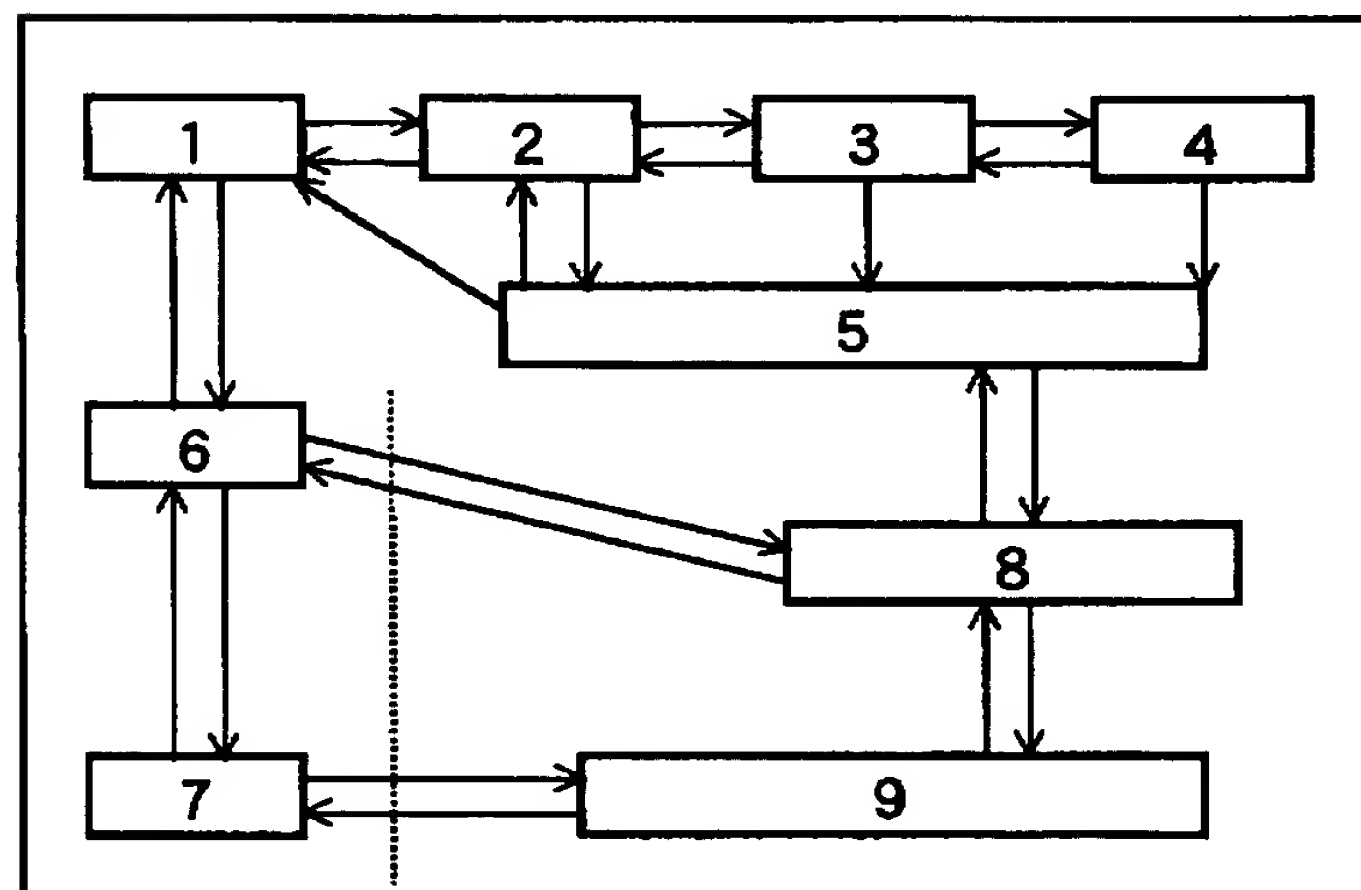
【図 1 7】



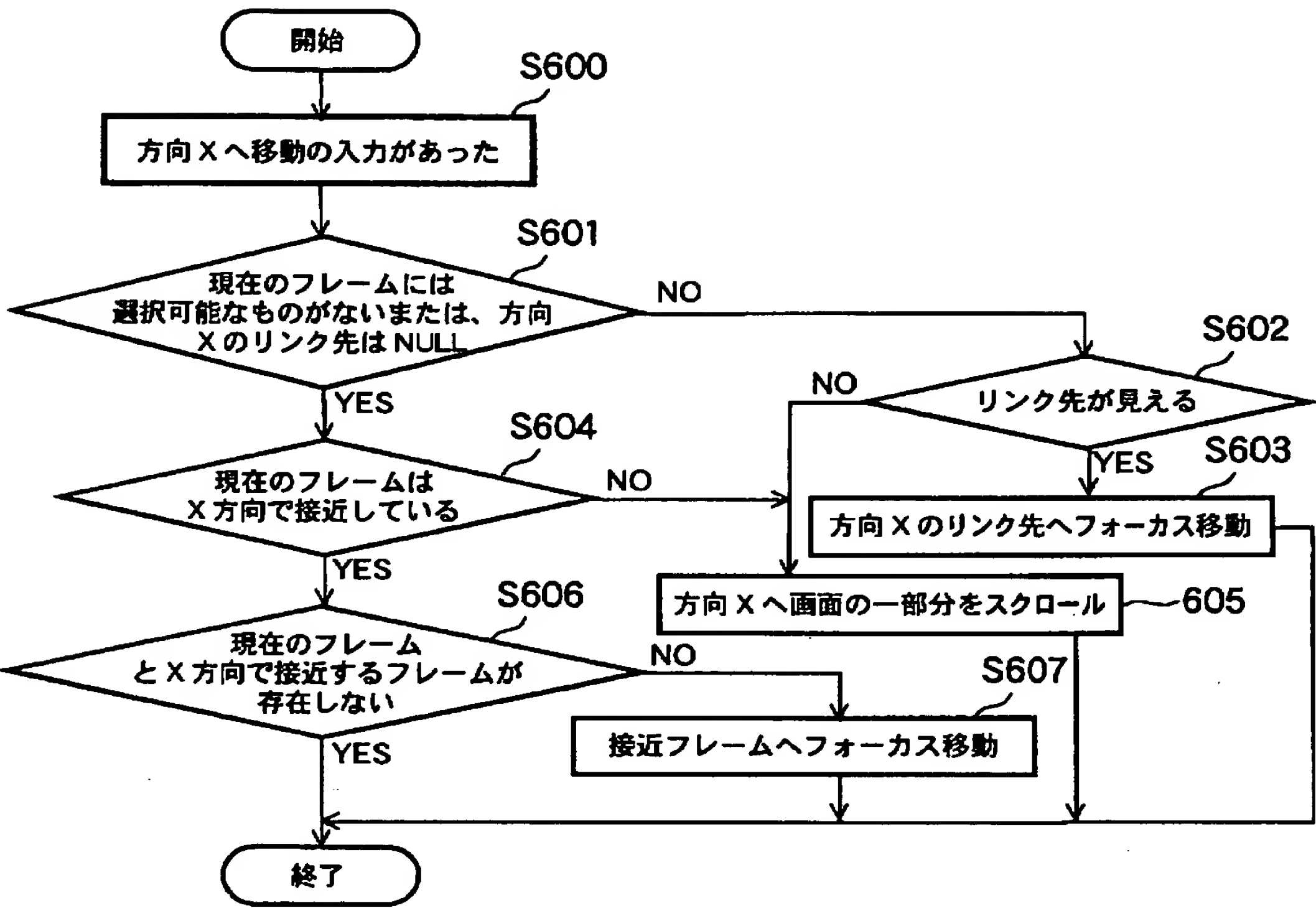
【図 1 8】



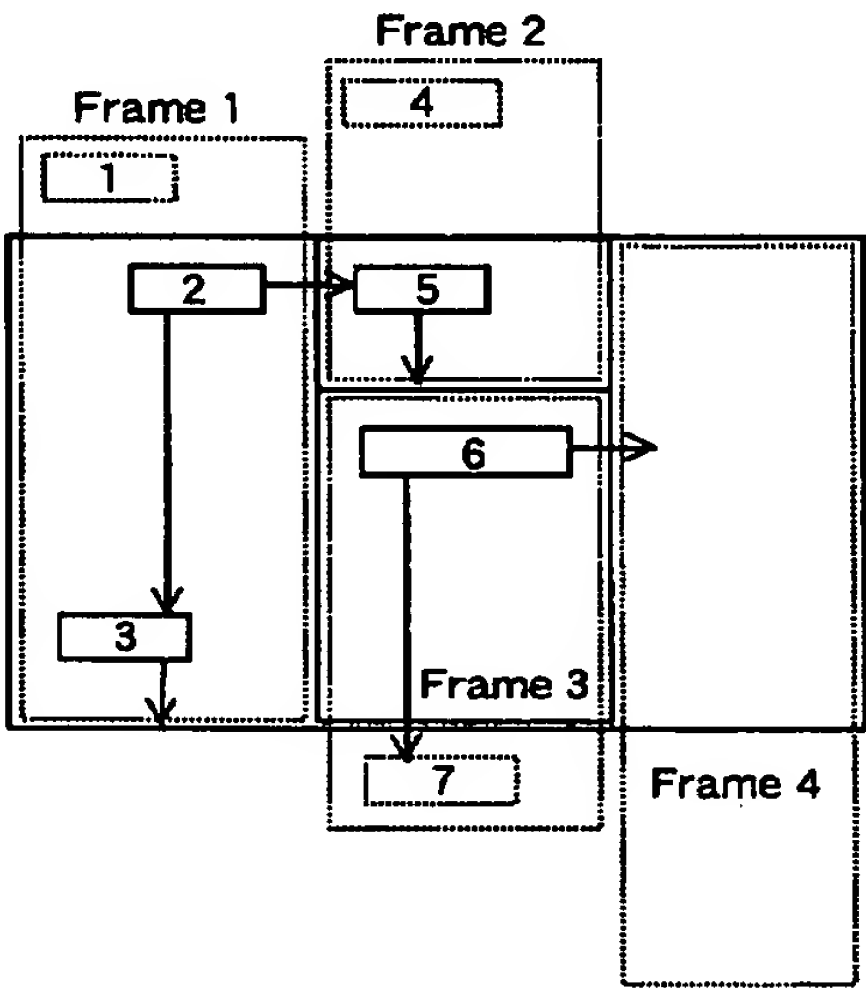
【図 1 9】



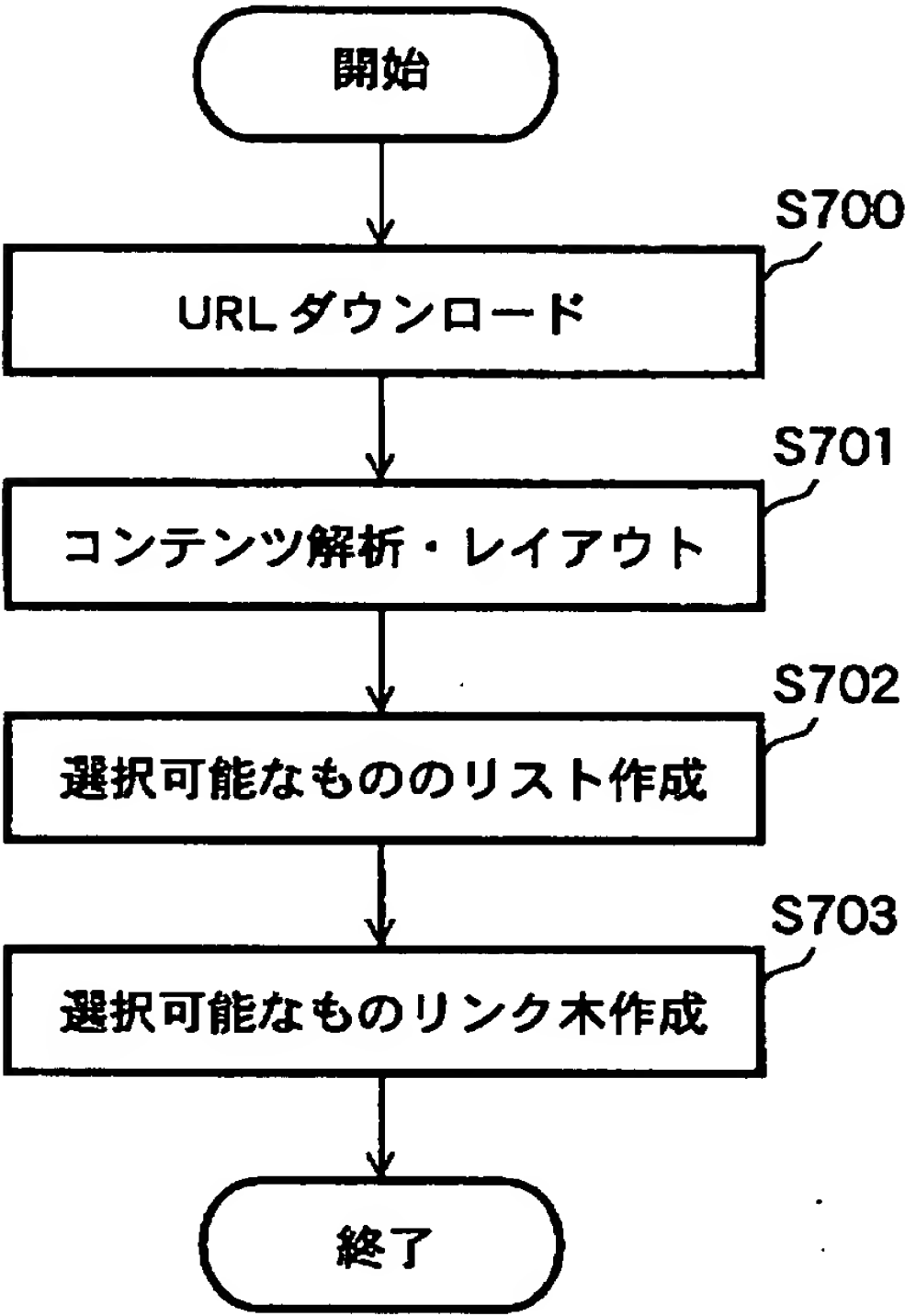
【図 2 1】



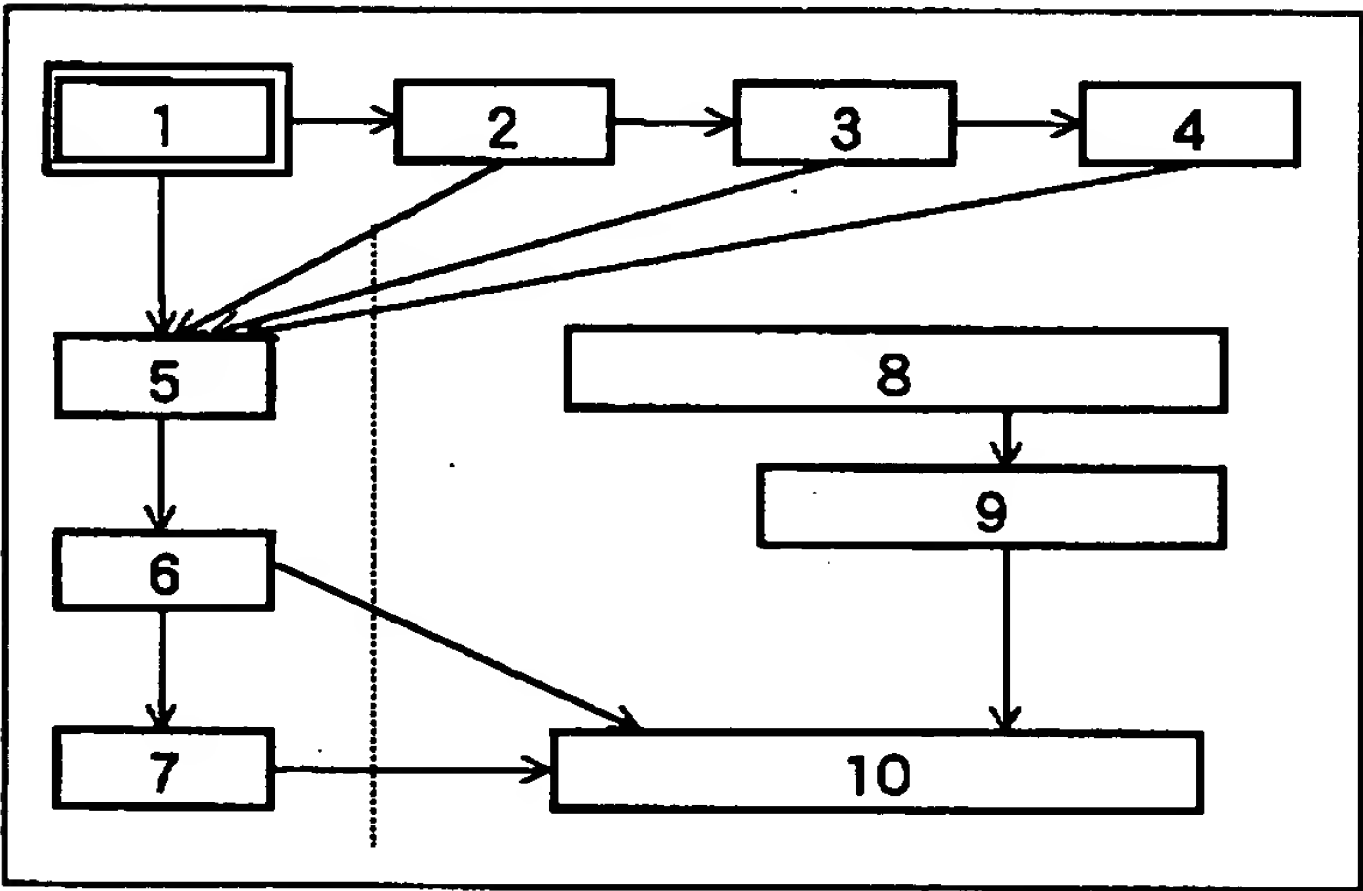
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画面に表示される複数の対象に対し、リンク木を視覚的に無理の無い自然な形で形成することができるリンク木形成装置及びリンク木形成方法並びにリンク木形成用プログラムを提供する。

【解決手段】 画面に表示される複数の対象に対し、おのこの選択可能にリンクを設定し対象全体のリンク木を形成する際、第 m 対象を基準として所定の方に第 n 対象のみが存在する場合には、第 m 対象と第 n 対象にリンクを設定する第 1 処理と、第 m 対象を基準として所定の方に複数の対象が存在する場合には、第 m 対象から前記所定の方に存在する各対象との距離に基づいてリンクを設定する第 2 処理を行う。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 8 8 6 9 6
受付番号	5 0 1 0 0 4 3 1 3 7 0
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 3 年 3 月 2 8 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 3月26日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社